

## COMITETUL DE REDACTIE

*Redactor responsabil:*

ACADEMICIAN EM. POP

*Redactor responsabil adjunc:*

ACADEMICIAN N. SĂLĂGEANU

*Membri:*

C. C. GEORGESCU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România;  
ACADEMICIAN ALICE SĂVULESCU;  
ACADEMICIAN T. BORDEIANU;  
I. POPESCU-ZELETTIN, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România;  
C. SANDU-VILLE, 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 1967.  
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.

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

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACTIEI:  
SP. IAIUL INDEPENDENȚEI NR. 295  
BUCUREȘTI

# Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BOTANICA

TOMUL 18

1966

Nr. 6

## SUMAR

	Pag.
ȘT. PÉTERFI, Cercetări din domeniul fiziologiei dezvoltării plantelor în România . . . . .	491
N. SĂLĂGEANU, Despre cercetări recente asupra fotosintezei efectuate în România . . . . .	499
ALICE SĂVULESCU, ZOE PETRE și P. G. PLOAIE, Cercetări asupra dezvoltării incluziilor virale în poliedrozele nucleare de la unele lepidoptere . . . . .	521
S. OERIU, Date asupra mecanismului biochimic de stimulare a proceselor metabolice cu rol în creșterea și dezvoltarea plantelor . . . . .	525
I. RESMERIȚĂ, Cercetări floristice . . . . .	529
GH. DIHORU, Frecvența speciilor ierboase în pajiștile de la Babadag . . . . .	539
A. POPESCU, Flora pădurii Trivale și a împrejurimilor sale . . . . .	549
C. VOICA, Influența unor substanțe chimice asupra intensității fotosintezei . . . . .	561
P. G. PLOAIE, Cercetări asupra virusului filodiei trifoiului („clover phyllody virus”) izolat în România . . . . .	569
RECENZII . . . . .	579
INDEX ALFABETIC . . . . .	583

St. și cerc. biol. Seria botanică t. 18 nr. 6 p. 489—586 București 1966

## CERCETĂRI DIN DOMENIUL FIZIOLOGIEI DEZVOLTĂRII PLANTELOR ÎN ROMÂNIA\*

DE

ACADEMICIAN ȘT. PÉTERFI

581(05)

În această lucrare se prezintă o succintă sinteză a rezultatelor obținute de către cercetătorii din România în domeniul fiziologiei dezvoltării plantelor. După prezentarea problemei, se arată istoricul cercetărilor în România, menționându-se rezultatele obținute în acest domeniu. Partea majoră a lucrării se ocupă cu rezultatele obținute în ultimele două decenii în cercetarea vernalizației, a fotoperiodismului și a dinamicii metabolismului în decursul acestor faze din dezvoltarea ontogenetică a plantelor spontane și de cultură. Pe lângă rezultatele obținute în cadrul unităților de cercetare ale Academiei, sinteza mai cuprinde și rezultate obținute de către cercetătorii institutelor departamentare și din învățământul superior.

În fundamentarea fiziologiei dezvoltării plantelor, o importanță deosebită prezintă lucrările lui G. G a s s n e r (19), W. W. G a r n e r și H. A. A l l a r d (18), G. K l e b s (25) și T. D. L i s e n k o (26); care au arătat rolul temperaturii, al luminii și al proceselor metabolice în trecerea plantelor de la faza vegetativă la faza de reproducere. Lucrarea monografică a lui A. E. M u r n e c k și R. O. W h y t e (29) încearcă o primă sinteză a rezultatelor obținute pe plan internațional în cele patru decenii de cercetare de la lucrările de inaugurare a acestei noi ramuri a fiziologiei plantelor. Faptul că dezvoltarea individuală depinde direct sau indirect productivitatea plantelor, adică recoltele obținute în domeniul producției vegetale, a intensificat și mai mult cercetările fitofiziologiei în această direcție, făcând posibilă apariția unor tratate și manuale speciale de fiziologia dezvoltării plantelor. Amintim doar apariția cărții lui E. B ü n n i n g (13) și volumele XIV și XVI ale monumentalei opere *Encyclopedia of Plant Physiology*, editate de W. R u h l a n d (50), care se ocupă cu problema dezvoltării plantelor.

\* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de Biologie — Série de Botanique”, 1966, 11, 5 (în limba germană).

Este îmbucurător faptul că în literatura noastră de specialitate apar în curând lucrări legate de astfel de cercetări. A. P i e s c u (39) studiază iarovizarea, în vase și câmp, la 26 de soiuri de grâu de toamnă, 8 soiuri de grâu de primăvară, 3 soiuri de orz de toamnă, 2 soiuri de orz de primăvară și 2 soiuri de orzoaică de primăvară. Din concluziile sale rezultă că nu toate soiurile de cereale reacționează la fel la tratamentul de iarovizare: unele își scurtează perioada de vegetație în urma acestui tratament într-o măsură mai mare, altele într-o măsură mai mică, iar altele nu reacționează de loc în urma iarovizării.

Mai târziu, A. P i e s c u (40), (41) publică rezultatele experiențelor sale făcute asupra fotoperiodismului meiului, grâului și orzului de primăvară, în vase de cultură și în câmp experimental, pe loturi iarovizate și neiarovizate. Din rezultatele autorului reținem înspicarea mai timpurie la fotoperioade scurte (8, 9, 12 ore pe zi, timp de 8, 15 zile) a plantelor de mei (înspicare la 30 de zile) față de plantele martore crescute în condiții de zile normale (înspicare la 42 de zile). Orzul de primăvară a înspicat la lumina de zi lungă chiar nefiind iarovizat.

După instaurarea regimului de democrație populară, în laboratoarele de fiziologie vegetală ale Academiei și ale universităților din București, Cluj și Iași, s-au întreprins numeroase cercetări asupra fiziologiei antezei, fructificației, germinației și stimulării creșterii plantelor.

În domeniul fiziologiei antezei, cercetările s-au îndreptat spre studierea influenței temperaturii și luminii asupra trecerii plantelor de la faza vegetativă la cea germinativă, precum și a unor procese metabolice care au loc în timpul dezvoltării ontogenetice a plantelor.

În cursul anului 1952 (31) se publică lucrarea care cercetează influența temperaturii asupra iarovizării sau vernalizării soiurilor de grâu de toamnă Bankut 1201, Cluj 41—15, Cluj 41—8, Cenad 117 și Fleischmann 481. Soiurile studiate în urma unei iarovizări prealabile în laborator în microculturile de primăvară produc spice și cariopse complet maturizate în anul semănatului față de variantele neiarovizate care cresc numai vegetativ în aceeași perioadă de timp. Experiențele mai arată că la unele soiuri, caracterul „de toamnă” nu este categoric și că în cadrul aceleiași soi se constată neuniformitate în trecerea indivizilor la anteză.

Experiențele cu iarovizarea unor specii anuale din familia leguminoaselor (33) arată că plantele *Lathyrus aphaca*, *L. sativus*, *Trigonella foenum-graecum* și *Vicia hirsuta* au trecut la anteză, indiferent de gradul de temperatură la care au fost expuse semințele lor germinate. Speciile *Lathyrus clymenum*, *L. tingitanus* și *Trigonella coerulea* trec la faza de anteză mai târziu dacă semințele germinate sînt ținute la temperatura de 18—20°C și înflorirea lor este grăbită printr-o vernalizare la temperatura de 2—3°C. Durata de vernalizare pentru toate speciile s-a dovedit a fi numai de 10 zile.

I. B ă r b a t și I. P u i a (12), făcînd experiențe cu porumb, arată că iarovizarea semințelor de porumb este în esența sa o grăbire a germinației.

Studiile biochimice arată modificări reale în metabolismul plantelor în urma iarovizării. Astfel, G. V ă l u ț ă și I. B r a d (58) au studiat unele procese care au loc în timpul iarovizării grâului de toamnă, conturînd indicii biochimici ce pot caracteriza sfîrșitul iarovizării prin creșterea acti-

vității catalazei, a dehidrazelor și a cantității de substanțe reducătoare. Noi (33) de asemenea am remarcat fluctuația activității catalazei la plantele avînd durata de iarovizare diferită.

Activitatea amilazei în organele vegetative ale plantelor iarovizate de *Trigonella coerulea* (33) a fost mai intensă decît în aceleași organe ale exemplarelor neiarovizate.

Unele procese biochimice care au loc în timpul iarovizării plantelor au fost studiate cu ajutorul exosmozei. Astfel, E. M a c o v s c h i și V. P a n a i t i d e (27), lucrînd cu grâul  $A_{15}$ , constată că pînă la a 12-a zi a iarovizării în boabele iarovizate predomină fenomenele de sinteză cu fixarea progresivă a anionilor de acid fosforic pe substanțe organice. În perioada următoare predomină procesele de hidroliză a compușilor organici fosforu-lați, iar după a 37-a zi se constată din nou predominarea proceselor de sinteză. Într-o altă lucrare, E. M a c o v s c h i, O. Z a h a r i a și N. M o l d o v e a n u (28) constată din prima zi de iarovizare hidroliza glutenului, iar din a 12-a zi a iarovizării exosmoza ionilor de amoniu, care merge progresiv pînă în a 37-a zi. Aceste rezultate sînt legate și de problema mecanismului migrațiunii bioxidului de carbon, care poate interveni în procesul exosmozei ionilor de amoniu.

E. P o p și I. B ă r b a t (44) au studiat posibilitatea iarovizării prin gibberelline, la temperaturi ridicate, la grâul de toamnă, soiurile  $A_{15}$ , Cenad 177, *Ferrugineum* 1239 și la secara autohtonă. Rezultatele au fost negative, cu excepția soiului  $A_{15}$ . Autorii amintiți (43) au observat că la orzul umblător gibberellina poate înlocui acțiunea stimuloare a temperaturilor ridicate, deci poate înlătura acțiunea inhibitoare a temperaturilor scăzute. Într-o altă lucrare, E. P o p, I. B ă r b a t și C. O c h e ș a n u (45) continuă experiențele de grăbire a iarovizării la temperaturi joase cu ajutorul gibberellinelor. Din rezultatele obținute, autorii ajung la concluzia că gibberellinele stimulează procesul de dezvoltare, acționînd în completarea temperaturilor joase. Acțiunea gibberellinei asupra antezei la temperaturi ridicate depinde de intensitatea luminii și de fotoperioadele aplicate.

Pentru a arăta rolul fiziologic pe care îl au substanțele de creștere și de inhibare în procesul vernalizării grâului de toamnă ne-am servit de test de germinare *Lepidium* și de metoda testului de alge (37), (38). Pe baza rezultatelor obținute am ajuns la concluzia că acțiunea auxinică este mai puternică în cazul plantelor iarovizate. Heteroauxina deține un rol important în activitatea auxinică a extractelor de grâu alături de acțiunea altor substanțe de creștere și de inhibare existente simultan.

În legătură cu fenomenul de vernalizare a plantelor este cazul să amintim de acțiunea unui îngheț târziu de mică intensitate asupra mugurilor verzi ai arborilor care îi poate sili să pornească în același an în care s-au format. Fenomenul a fost cercetat la specii de *Quercus* de către G. C i o l t a n (14) și numit „iarovizare verde”, spre a-l deosebi de iarovizarea propriu-zisă, care are loc la mugurele matur.

T r . S ă v u l e s c u (54), discutînd bolile produse de rugina brună (*Puccinia triticina* Eriks.) și de rugina neagră a grâului (*Puccinia graminis* Pers.), subliniază importanța iarovizării ca o metodă care accelerează maturitatea plantelor și sustrage grâul unor grave invazii. Cercetările făcute de E. R ă d u l e s c u și colaboratori (49) au arătat că iarovizarea semin-

telor poate influența nefavorabil atacul unor boli (*Ustilago nigra* Tapke, *U. avenae* (Pers.) Iens., *U. tritici* (Pers.) Iens. și *U. nuda* (Iens.) Rostr.) ale cerealelor. Autorii arată că felul în care iarovizarea influențează atacul unor boli este determinat de condițiile de iarovizare, din momentul când s-a făcut infectarea cariopselor în raport cu iarovizarea, de epoca de semănat și de reacția diferită a soiurilor de grâu.

Numeroase experiențe stabilesc condițiile de iarovizare și acțiunea ei asupra plantelor de cultură. Amintim cercetările făcute de V. Comănescu (15), de G. Văluță și M. Berindei (57) pentru iarovizarea semințelor la sfeclă de zahăr, de G. Văluță (56) pentru iarovizarea grâului de toamnă, de C. Ilchievici și A. Taindel (24) pentru iarovizarea semințelor de ierburi perene și de D. Scurtu și M. Berindei (55) pentru iarovizarea cartofului.

Cercetările făcute asupra fotoperiodismului de Șt. Péterfi și E. Brugovitzky (31), de I. Bărbat și colaboratori (10), de N. Sălăgeanu, H. Chirilei și E. M. Iliescu (51), (52) stabilesc fotoperioadele necesare și durata acțiunii lor asupra creșterii și înfloririi grâului de toamnă și de primăvară, precum și a orzului.

N. Hurduc (22) indică elemente noi în metodică studiului fotoperiodismului la plantele de cultură, iar I. Gologan, N. Scumpu și N. Cojencănu (20) analizează fotofaza soiurilor de grâu de toamnă raionate în Moldova. Influența regimului de zi scurtă asupra creșterii și fructificării bumbacului a fost studiată de O. Năstase (30). M. Pușcaș (46) cercetează influența fotoperioadelor asupra ciclului de vegetație la cîneapă.

Problema fotoperiodismului porumbului a fost studiată de I. Bărbat și colaboratori. Experiențele au arătat (11) că diferite soiuri de porumb reacționează puternic la ziua scurtă, reducându-se și perioada de vegetație în comparație cu plantele de același soi ținute în condițiile zilei lungi. Reacția fotoperiodică are loc imediat după ce plantele conțin clorofilă, chiar dacă înverzirea lor are loc la 3—5 zile de la semănat (12).

Unele cercetări făcute de I. Bărbat și C. Ocheșanu arată că, variind fotoperioadele la *Chrysanthemum morifolium* (5) și *Chenopodium strictum* (9), adică aplicând condiții de zile scurte, lungi și lumină continuă, se pot găsi combinații care pot avea efectul favorabil al zilelor scurte asupra sistemului de producere a hormonilor necesari înfloririi plantelor.

Autorii sus-menționați au mai arătat că gibberellina A<sub>3</sub> la *Perilla ocymoides* (1), la grâul de toamnă (2) și la *Chrysanthemum morifolium* (3) grăbește înfloritul și sporește numărul florilor chiar și în condițiile neinductive de lumină.

Un număr mare de experiențe făcute de I. Bărbat și C. Ocheșanu (6) arată că influența negativă a zilelor lungi asupra plantelor *Perilla ocymoides* afectează prima fază de transformare a hormonilor de înflorire în mugure. Autorii citați (7) au observat o activitate fotoperiodică mai mare în frunzele apicale, precum și faptul că sensibilitatea fotoperiodică a frunzelor scade o dată cu vârsta lor (4). Descreșterea sensibilității fotoperiodice cu vârsta frunzelor este un fenomen ritmic, legat de variația ritmului endogen (8).

Rolul metabolismului în fotoperiodismul plantelor de zi lungă și de zi scurtă a fost studiat de N. Sălăgeanu, E. M. Iliescu și G. Galan

(53). Autorii constată că, în condițiile de zi scurtă, ambele categorii de plante transpiră mai intens, iar monozaharidele și dizaharidele sînt în cantități mai mari în frunzele lor. Presiunea osmotică a sucului vacuolar și intensitatea respirației prezintă valori mai mari în condițiile zilelor lungi la ambele categorii de plante.

În încheiere mai amintim și lucrările făcute la noi în diferite centre academice și universitare asupra ritmicității metabolismului plantelor legate de fazele vegetative și reproductivă de dezvoltare. Astfel, I. Poenaru, S. Corbeanu și V. Lazărescu (42) ajung la concluzia că înfloritul viței de vie este un moment critic pentru plantă și se evidențiază prin variațiile cantitative ale elementelor chimice existente în frunze în timpul înfloririi, fecundării și dezvoltării ovarelor. Cercetările noastre (35) au arătat valori minime în dinamica hidraților de carbon, a acidității totale, a substanței uscate și a cenușei în faza antezei și valori maxime în faza fructificației la vița de vie. De asemenea am remarcat (36) că dinamica hidraților de carbon este în funcție și de creșterea lăstarilor în cursul ciclului anual de dezvoltare. Această dinamică prezintă două maxime: unul corespunzînd cu perioada de maximă creștere a lăstarilor, iar celălalt cu terminarea coacerii lemnului, respectiv a căderii frunzelor. La câteva specii de conifere am putut urmări dinamica unor asimilate în cursul perioadei de vegetație (34). Dinamica zahărului în organele vegetative prezintă și la aceste plante valori minime corespunzătoare fenofazelor înfloririi, înfrunzirii, creșterii lăstarilor și conurilor.

Studiind dinamica acidului ascorbic în timpul ontogenezei unor specii de antofite (*Lycopersicum*, *Physalis*, *Rosa*), am găsit (32) un maximum de acumulare în frunze tocmai în perioada de anteză și un minimum în momentul formării fructului. Cunoscînd rolul de transportor de hidrogen al acidului ascorbic, înțelegem paralelismul între cantitatea maximă de vitamina C și intensitatea mărită a respirației în timpul antezei.

G. Enăchescu și colaboratori au studiat conținutul de vitamina C la mazăre în timpul creșterii boabelor (16) și la tomate soiul Aurora în timpul perioadei de vegetație (17). Lucrarea lui I. F. Radu (47) prezintă activitatea catalazei în organele diferitelor specii de plante; I. F. Radu și A. Gherghi (48) studiază dinamica activității catalazei la pomii fructiferi în diferite fenofaze, contribuind astfel la lămurirea unor aspecte ale metabolismului dezvoltării ontogenetice.

E. Jeanrenaud (23) constată că unii derivați ai acizilor fenoxiacetic, guaiacoxiacetic și naftoxiacetic în general influențează ritmul de dezvoltare ontogenetică, grăbind apariția organelor de reproducere. În cazul fasolei au fost mai precoce plantele tratate cu 2,4 D, 2 MFA, iar la porumb o influență mai pregnantă a avut 2 MFA, care, mai mult decît ceilalți derivați, a grăbit apariția și înflorirea paniculelor, apariția și maturitatea știuleților.

Studiul complex, executat de C. Horovitz și colaboratori (21) aduce precizări valoroase la cunoașterea influenței regimului de umiditate a solului în faza antezei, pe care acesta o exercită asupra procesului de respirație, asupra activității catalazei și peroxidazei, asupra conținutului de azot și fosfor și asupra conținutului de glucide din organele plantelor.



## BIBLIOGRAFIE

1. BĂRBAT I. și OCHEȘANU C., St. și cerc. biol., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1963, 14, 2, 216-222.
2. — Die Naturwissenschaften, 1963, 50, 5, 159.
3. — Die Naturwissenschaften, 1964, 51, 13, 316-317.
4. — Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1964, 9, 2, 91-97.
5. — Grădina, via și livada, 1964, 13, 5, 62-68.
6. — Die Naturwissenschaften, 1965, 52, 15, 458.
7. — Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1965, 10, 6, 481-487.
8. — Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1965, 10, 5, 403-409.
9. — Die Naturwissenschaften, 1966, 53, 5, 135.
10. BĂRBAT I., GIOSAN N., BOBEȘ I. și SEBÖK P., St. și cerc. biol., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1960, 11, 1, 185-194.
11. BĂRBAT I., GIOSAN N. și PUJA I., Probl. agric., 1956, 8, 4, 26-38.
12. BĂRBAT I. și PUJA I., St. și cerc. agr., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1957, 8, 1-2, 75-92.
13. BÜNNING E., *Entwicklungs und Bewegungsphysiologie der Pflanze*, Springer Verlag, Berlin - Göttingen - Heidelberg, 1953.
14. CIOLTAN G., Rev. päd., 1954, 49, 5, 215-219.
15. COMARNESCU V., Probl. agric., 1954, 3, 53-56.
16. ENĂCHESCU G., IORDĂCHESCU O. și MARINESCU R., Com. Acad. R.P.R., 1959, 9, 5, 473-478.
17. ENĂCHESCU G., SAVINOVA N. și MARINESCU R., Com. Acad. R.P.R., 1959, 9, 8, 823-829.
18. GARNER W. W. a. ALLARD H. A., J. of Agric. Res., 1920, 18, 553.
19. GASSNER G., Zeitschr. f. Bot., 1918, 10, 417.
20. GOLOGAN I., SCUMPU N. și COJENEANU N., Probl. agric., 1954, 3, 20-35.
21. HOROVITZ C., STAN S., SOTIRIU V. și LASZLO I., Anal. Inst. cerc. agron., seria C, 1960, 28, 43-60.
22. HURDUC N., Anal. I.C.A.R., 1952-1953, 22, 3, 685-692.
23. JEANRENAUD E., Anal. șt. Univ. „Al. I. Cuza” Iași (serie nouă), secția a II-a, (șt. nat.), 1960, 6, 2, 247-266.
24. ILCHIEVICI C. și TAINDEL A., Com. Acad. R.P.R., 1953, 3, 7-8, 255-260.
25. KLEBS G., Flora oder Allg. Bot. Zeitschr., 1918, 110, 128-151.
26. ЛЫСЕНКО Т. Д., Труд. Азерб. центр. опытной селекц. станции им. Орджеми-кидзе в г. Гандже Баку, 1928, 3, 168.
27. MACOVSCI E. și PANAITIDE V., Com. Acad. R.P.R., 1955, 5, 5, 811-819.
28. MACOVSCI E., ZAHARIA O. și MOLDOVEANU N., Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția de șt. biol. agron., geol. și geogr., 1955, 7, 2, 199-207.
29. MURNECK A. E. a. WHYTE R. O., *Vernalization and Photoperiodism*, Publ. by the Chronica Botanica Company, Waltham, 1948.
30. NĂSTASE O., *Influența regimului de lumină asupra creșterii și dezvoltării bumbacului*, București, 1955.
31. PÉTERFI Șt. și BRUGOVITZKY E., St. și cerc. șt., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1952, 3, 1-2, 178-204.
32. — *Contribuții la dinamica acidului ascorbic în timpul ontogenezei unor specii de antofile, în Omagiu lui Traian Săvulescu*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1959, 581-589.
33. — St. și cerc. biol., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1962, 13, 1, 29-41.
34. — Studia Universitatis „Babeș-Bolyai”, seria biol., 1964, 2, 49-57.
35. PÉTERFI Șt., BRUGOVITZKY E., OSVÁTH T. și KISS A., *Probleme actuale de biologie și științe agricole*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960, 153-163.
36. PÉTERFI Șt., BRUGOVITZKY E., OSVÁTH T., KISS A. și CALISTRU GH., Contribuții botanice, Univ. „Babeș-Bolyai” Cluj, 1962, 315-321.
37. PÉTERFI Șt., BRUGOVITZKY E. și NAGY-TÓTH FR., St. și cerc. biol., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 14, 1, 19-33.
38. — Die Naturwissenschaften, 1963, 50, 19, 621-622.
39. PIESCU A., Viața agricolă, 1933, 24, 10, 523-530.
40. — Viața agricolă, 1936, 27, 1, 13-20.
41. — Viața agricolă, 1936, 27, 3, 99-108.
42. POENARU I., CORBEANU S. și LĂZĂRESCU V., St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1959, 11, 1, 83-95.

43. POP E. și BĂRBAT I., Com. Acad. R.P.R., 1961, 11, 12, 1 497-1 502.
44. — St. și cerc. biol., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1962, 13, 1, 23-28.
45. POP E., BĂRBAT I. și OCHEȘANU C., St. și cerc. biol., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1963, 14, 1, 11-17.
46. PUȘCAȘ M., Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția de biol. și șt. agr. (seria botanică), 1957, 9, 2, 157-171.
47. RADU I. F., Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția de biol. și șt. agr. (Seria botanică), 1957, 9, 2, 219-232.
48. RADU I. F. și GHERGHİ A., St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1959, 11, 3, 281-301.
49. RĂDULESCU E., PERSICĂ E. și TITZ M., St. și cerc. agr., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1957, 8, 1-2, 7-21.
50. RUHLAND W., *Encyclopedia of Plant Physiology*, Springer Verlag, Berlin - Göttingen - Heidelberg, 1961, 15, 16.
51. SĂLĂGEANU N., CHIRILEI H. și ILIESCU EM., Com. Acad. R.P.R., 1952, 2, 11-12, 707-713.
52. — Com. Acad. R.P.R., 1953, 3, 5-6, 203-209.
53. SĂLĂGEANU N., ILIESCU EM. și GALAN G., Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția de biol. și șt. agr., 1955, 7, 517-523.
54. SĂVULESCU TR., *Monografia Uredinaletor din R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1954.
55. SCURTU D. și BERINDEI M., St. și cerc. șt. biol. și șt. agric., Acad. R.P.R., Filiala Iași, 1961, 12, 2, 301-307.
56. VĂLUȚĂ G., Probl. agric., 1958, 10, 2, 13-23.
57. VĂLUȚĂ G. și BERINDEI M., Probl. agric., 1957, 9, 2, 35-45.
58. VĂLUȚĂ G. și BRAD I., Com. Acad. R.P.R., 1958, 8, 7, 691-701.

Centrul de cercetări biologice Cluj.

Primită în redacție la 28 iunie 1966.

# DESPRE CERCETĂRI RECENTE ASUPRA FOTOSINTEZEI EFECTUATE ÎN ROMÂNIA\*

DE

ACADEMICIAN N. SĂLĂGEANU

581 (05)

Fotosinteza, funcție proprie plantelor clorofilene de a sintetiza substanțele organice din bioxidul de carbon cu ajutorul luminii solare, a constituit și constituie obiectul de cercetare în domeniul biologiei plantelor.

Și în țara noastră s-au întreprins cercetări asupra acestui fenomen, mai cu seamă în cadrul Catedrei de fiziologia plantelor din învățământul superior, iar începând din 1960 în Laboratorul de fotosinteză al Institutului de biologie „Traian Săvulescu”, anume creat. În cele ce urmează vom expune pe scurt câteva din realizările mai însemnate obținute în această direcție.

## METODELE DE CERCETARE FOLOSITE

În vederea determinării intensității fotosintezei au fost elaborate două metode:

1. Prima (21) se bazează pe analiza bioxidului de carbon din aerul obișnuit și din aerul trecut printr-o cameră de asimilație în care se găsesc frunzele de experiență. Analiza bioxidului de carbon se efectuează prin absorbirea acestuia cu ajutorul hidratului de bariu, cu care vine în contact într-un dispozitiv ca cel din figura 1, B, alcătuit din două geamuri, lungi de 50 cm și late de 10 cm, între ele cu un spațiu îngust de numai 0,5 mm (fig. 1, C). Aerul pătrunde prin tubul 1 (fig. 1, B), trece sub formă de bule turtite și iese prin tubul 2. Bulele de aer (5) deplasează hidratul de bariu

\* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de Biologie — Série de Botanique”, 1966, 11, 5 (în limba engleză).

(6) pînă în dreptul tubului 2 (fig. 1, B). În felul acesta, tot bioxidul de carbon dintr-un curent de aer este absorbit de o cantitate mică de numai 6 cm<sup>3</sup> de hidrat de bariu. Curentul de aer este absorbit de balonul *a* (fig. 1, A), în care se strînge balonul de cauciuc *b*. Volumul de aer trecut peste frunză

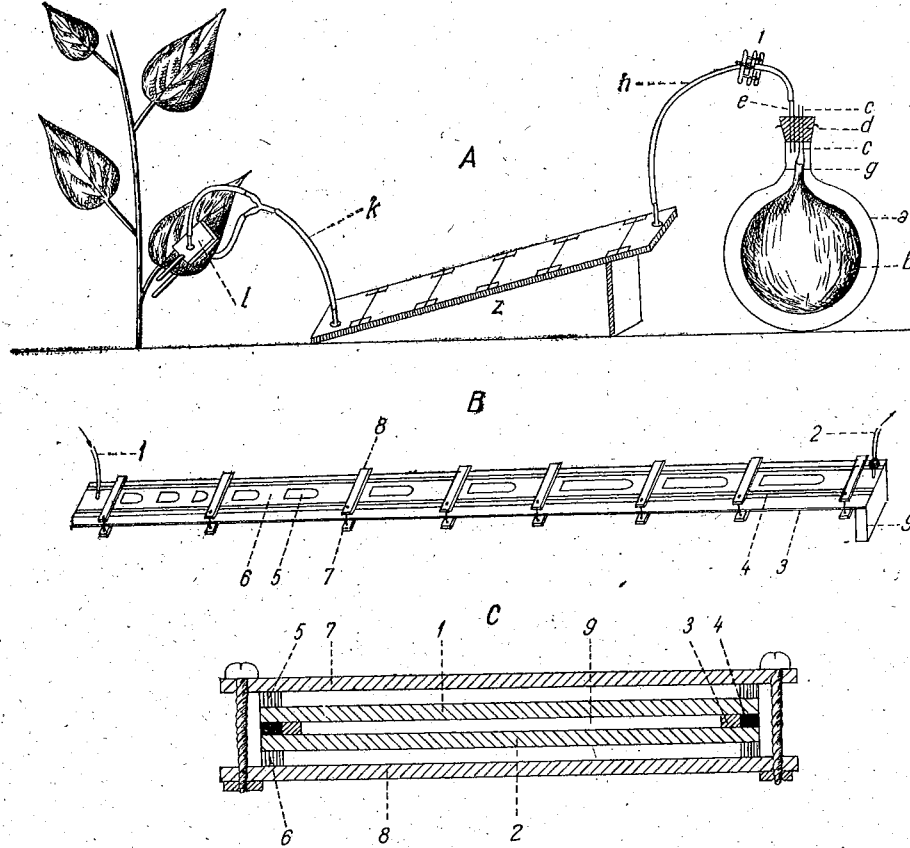


Fig. 1. — A, Aparatura pentru determinarea intensității fotosintezei. B, Dispozitiv pentru absorbția CO<sub>2</sub> dintr-un curent de aer. Aerul intră prin tubul 1 și iese prin tubul 2, din spațiul îngust dintre plăcile de sticlă (3 și 4). Bulele turtite de aer (5) deplasează soluția de Ba(OH)<sub>2</sub>. C, Secțiune transversală prin dispozitivul de absorbție a CO<sub>2</sub> dintr-un curent de aer. Plăcile de sticlă 1 și 2 formează între ele un spațiu îngust (9), etanșat cu cauciuc (3) și cu pastă de ulei de în amestecat cu miniu; 5, 6, 7 și 8, armătura sistemului absorbant (după N. Sălăgeanu).

este măsurat cu ajutorul balonului *a*. Metoda de mai sus a curentului de aer a fost folosită la lucrări în care trebuia determinată intensitatea fotosintezei de mai multe ori la aceeași frunză.

2. Pentru cazul în care cercetările reclamau multe determinări ale intensității fotosintezei (19), efectuate în același timp la frunze diferite, s-a elaborat camera de asimilare din figura 2, A. Aceasta constă dintr-o capsulă de sticlă (1), prevăzută cu un capac (5) și cu o prelungire (2). În

capsulă se ține frunza (4), introdusă cu pețiolul într-un rezervor mic cu apă (3). În capac (5) se introduce vată înmuiată într-un amestec de soluție de bicarbonat de sodiu și carbonat de sodiu. Aceste două substanțe mențin constantă concentrația de bioxid de carbon în aerul din camera de asimila-

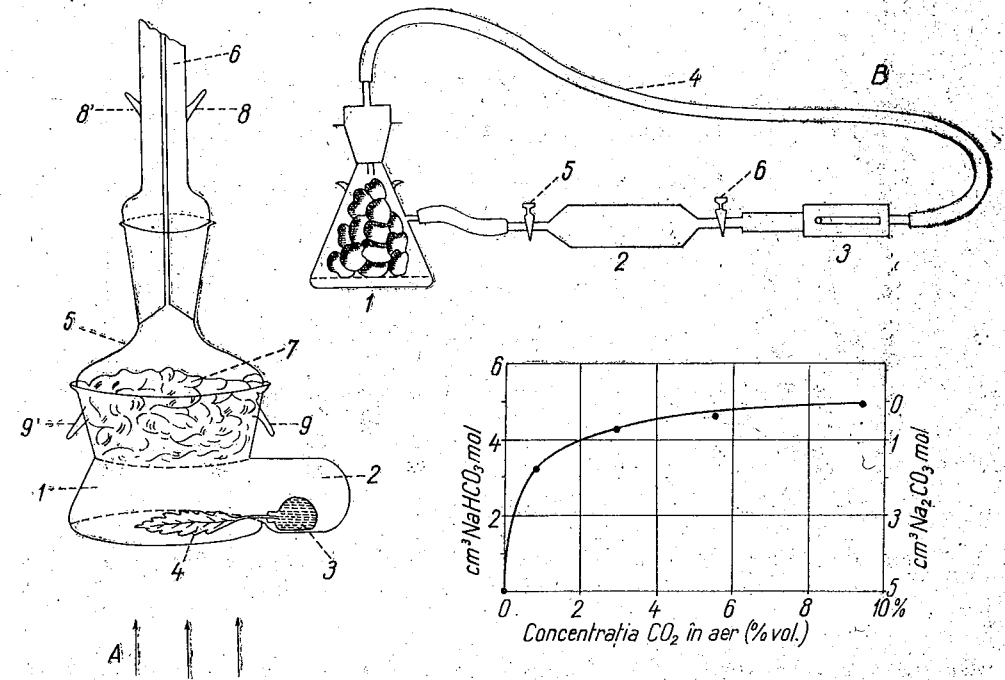


Fig. 2. — A, Camera de asimilare: 1, spațiu cu aer; 2, prelungire; 3, vas cu apă; 4, frunză; 5, capacul camerei de asimilare; 6, manometru; 7, vată hidrofilită, îmbibată cu soluție-tampon cu NaHCO<sub>3</sub> și Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; 8, 8', 9 și 9' cîrlige pentru fixarea camerei de asimilare la manometru. B, Determinarea conținutului CO<sub>2</sub> din aer în echilibru cu soluția-tampon cu NaHCO<sub>3</sub> și Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. 1, Vas cu vată hidrofilită îmbibată cu soluție-tampon, cu NaHCO<sub>3</sub> și cu Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; 2, pipetă pentru luarea probelor de gaz în vederea analizei; 3, pompă cu membrană; 4, tub; 5 și 6, robinete. C, Concentrația CO<sub>2</sub> din aer în echilibru cu soluții molare de NaHCO<sub>3</sub> și Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, în proporții diferite (după N. Sălăgeanu).

lare, punînd în libertate bioxid de carbon, atunci cînd frunza folosește acest gaz în fotosinteză, și absorbînd bioxid de carbon, atunci cînd frunza produce acest gaz prin respirație. Warburg a elaborat amestecuri de bicarbonat de sodiu și carbonat de sodiu, diluate, folosite de el și de alți cercetători mai ales la cercetări asupra fotosintezei algelor. La noi s-au pregătit soluții concentrate de bicarbonat de sodiu și carbonat de sodiu, care au o posibilitate mai mare de a păstra constant echilibrul dintre bioxidul de carbon din aer și aceste soluții, prezentînd totodată și avantajul de a putea menține și concentrații mari de bioxid de carbon din aer (pînă la 17,5%). În figura 2, B este trecut dispozitivul folosit pentru analiza bioxidului de carbon în echilibru cu soluția menționată mai sus. Cu ajutorul

unei pompe (3) se trece un curent de aer prin vasul care conține vată înmuiată cu una din soluțiile de cercetat (1), prin pipetă (2) în circuit și de aici înapoi la vas (1) printr-un tub de cauciuc (4). În pipetă (2) se găsește eu timpul aer cu aceeași concentrație a bioxidului de carbon ca a aerului

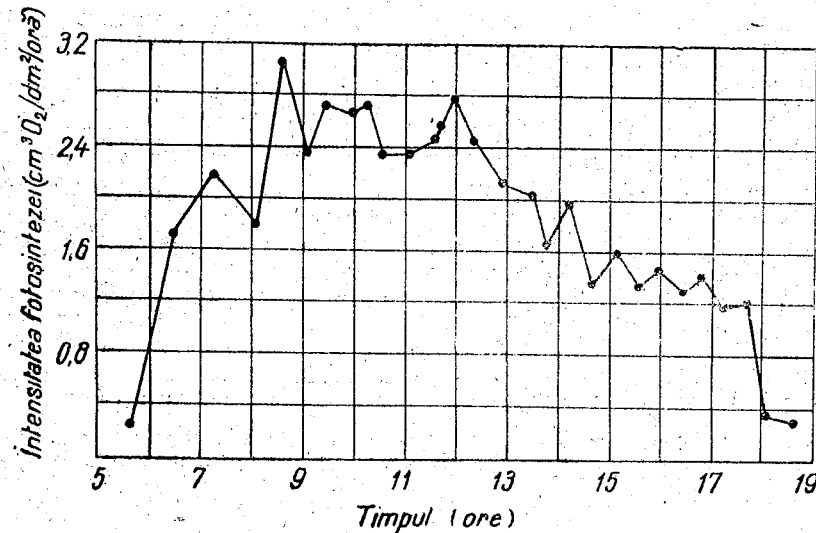


Fig. 3. — Mersul fotosintezei frunzelor de *Fragaria* în decursul zilei (după N. Sălăgeanu).

din vas (1). Prin închiderea robinetelor (fig. 2, B, 5 și 6) luăm în pipeta 2 o probă de aer, a cărui concentrație în CO<sub>2</sub> o putem analiza. Figura 2, C arată concentrația bioxidului de carbon din aer în echilibru cu amestecul din cantități diferite de bicarbonat de sodiu mol și carbonat de sodiu mol.

În ultimii ani s-au adus contribuții mai cu seamă la influența bioxidului de carbon și a sărurilor minerale asupra intensității fotosintezei precum și asupra mersului fotosintezei în timpul zilei și în decursul anului. La plantele din umbră, de exemplu la frunza de frag, fotosinteza are un mers regulat (22), cum se vede și din figura 3. Ea începe dimineața devreme, crește în intensitate o dată cu ridicarea temperaturii și cu creșterea intensității luminii până spre ora 9, păstrându-se o intensitate crescută până la ora 12, după care scade treptat până la ora 19. În condițiile țării noastre, la plantele din plin soare (3) se obține un mers regulat al fotosintezei primăvara și spre toamnă. Astfel, din figura 4, în care am reprezentat intensitatea fotosintezei frunzei de bumbac în 29.IX.1959, intensitatea luminii și temperatura la diferite ore ale zilei, se poate observa că fotosinteza are un mers regulat urmându-l pe acela al intensității luminii. În timpul verii, la mijlocul zilei, are loc o scădere pronunțată a intensității fotosintezei, mergând până la încetarea ei completă și chiar până la valori negative.

În figura 5 este trecut mersul intensității fotosintezei în ziua de 24.VII.1959 la o frunză de bumbac (B) și la una de soia (S). După un mers ascendent de la ora 6 la ora 10, la ambele frunze are loc o scădere pronunțată a intensității fotosintezei, astfel încât la mijlocul zilei, între orele 12 și 14, s-au obținut valori negative, adică în loc ca frunzele să asimileze bioxidul de carbon, dimpotrivă, ele elimină acest gaz în aerul înconjurător. Lucrul este cu atât mai greu de explicat, cu cât lumina (II) și temperatura (III) au un mers regulat. Despre o oboseală a frunzelor la mijlocul zilei nu poate fi vorba, întrucât cercetări efectuate la lumină continuă arată că fotosinteza nu scade, chiar dacă ea durează săptămâni întregi. Valorile ne-

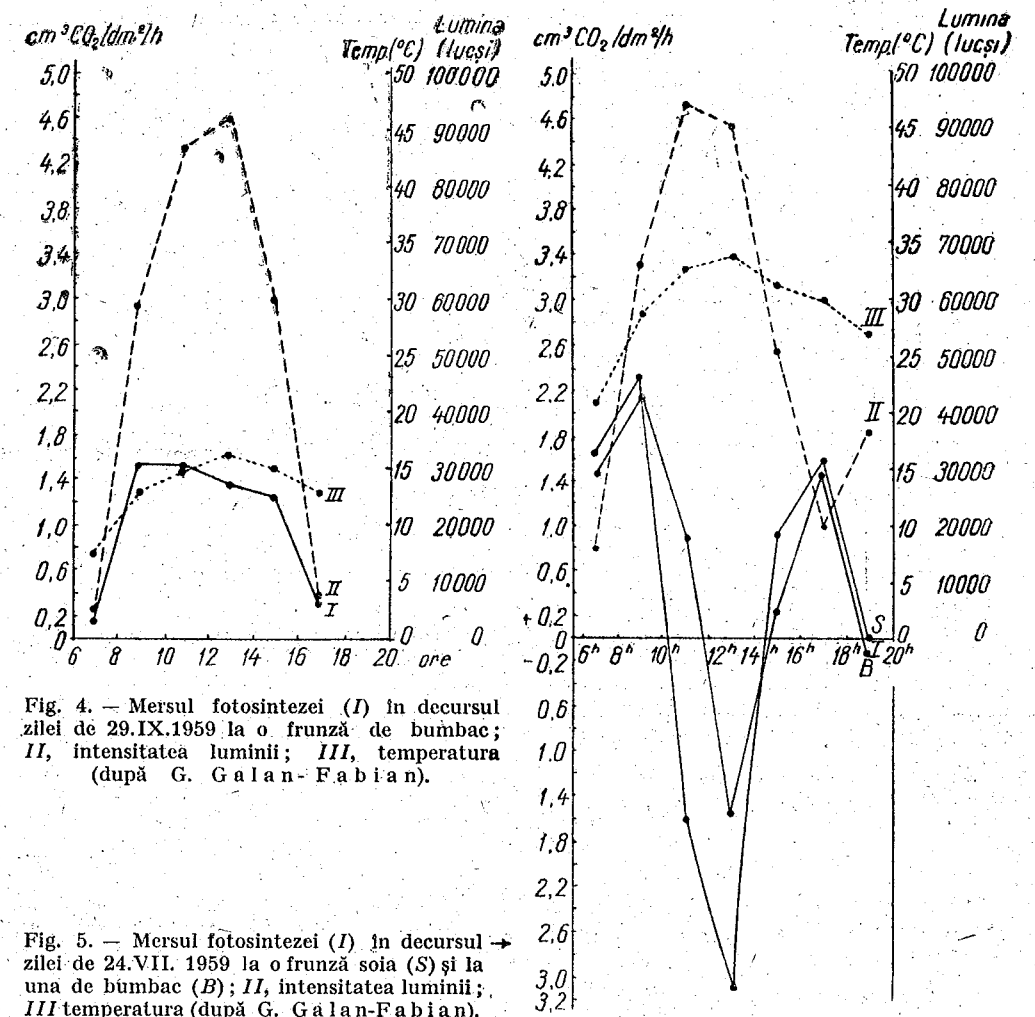


Fig. 4. — Mersul fotosintezei (I) în decursul zilei de 29.IX.1959 la o frunză de bumbac; II, intensitatea luminii; III, temperatura (după G. Galan-Fabian).

Fig. 5. — Mersul fotosintezei (I) în decursul zilei de 24.VII.1959 la o frunză soia (S) și la una de bumbac (B); II, intensitatea luminii; III temperatura (după G. Galan-Fabian).

gative ale fotosintezei de la mijlocul zilelor de vară, în plin soare, se datoresc probabil unei inactivări trecătoare a cloroplastelor, provocată fie de intensitatea mare a luminii, fie de deficitul de apă datorat transpirației intense.

Determinând intensitatea fotosintezei în decursul iernii (18) la grîul de toamnă, la orz de toamnă, la seară, la grîul San Pastore, la molift, la *Vinca minor* și la *Ilex aquifolium*, s-a constatat că la grîul de toamnă ICAR-495 B (fig. 6) fotosinteza a scăzut treptat în decursul toamnei și al

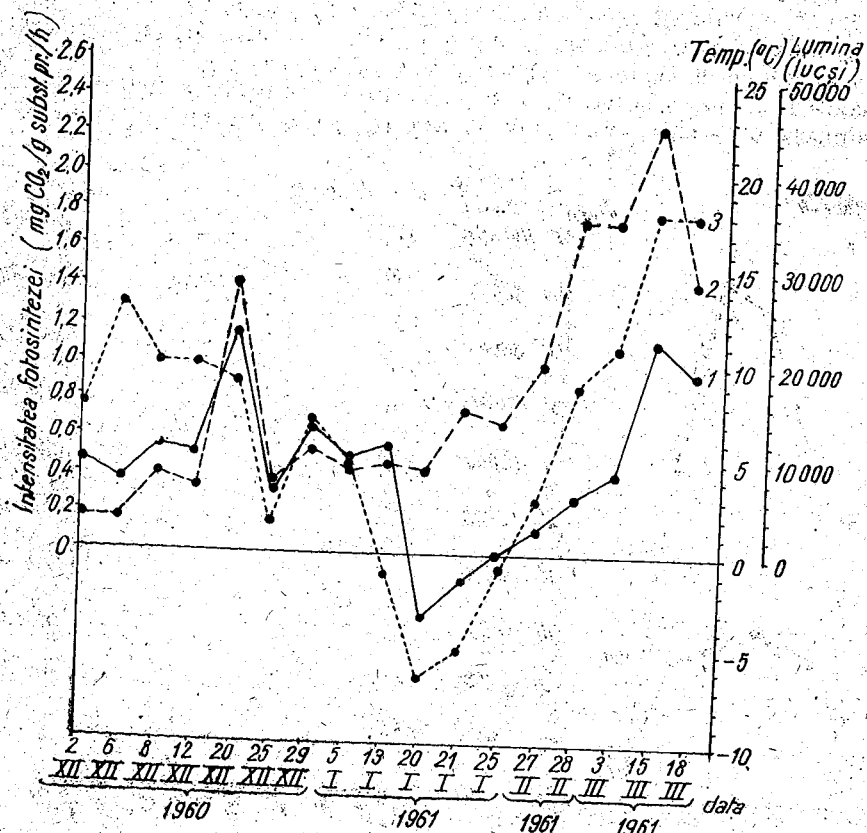


Fig. 6. — Mersul fotosintezei la grîul de toamnă ICAR-495 B în iarna 1960-1961. 1, Intensitatea fotosintezei; 2, intensitatea luminii; 3, temperatura (după N. Sălăgeanu și L. Atanasiu).

primei jumătăți a iernii pînă la mijlocul lunii ianuarie, cînd, datorită temperaturii scăzute (7°C), a încetat complet, avînd loc numai respirația. Același mers al fotosintezei se constată și la plante cu frunze verzi pe timpul iernii. Așa, de exemplu, figura 7 arată că la molift fotosinteza diminuează treptat din august pînă în decembrie, o dată cu scăderea temperaturii și a intensității luminii. Ea încetează complet la temperaturile de -4...-6°C; înregistrează apoi valori pozitive prin ianuarie, cînd temperaturile sînt mai ridicate de -2...-3°C. La plantele cu rezistență mai mare la iernare, ca, de exemplu, seara și grîul de toamnă A<sub>15</sub>, fotosinteza se oprește la temperaturi de -5...-6°C, iar la cerealele cu rezistență mai mică la iernare, ca, de exemplu, la orz și la grîul de proveniență italiană San Pastore, fotosinteza se oprește la temperatura de -2...-3°C. În nici una dintre experiențe

mg CO<sub>2</sub> / g subst. proaspătă / h

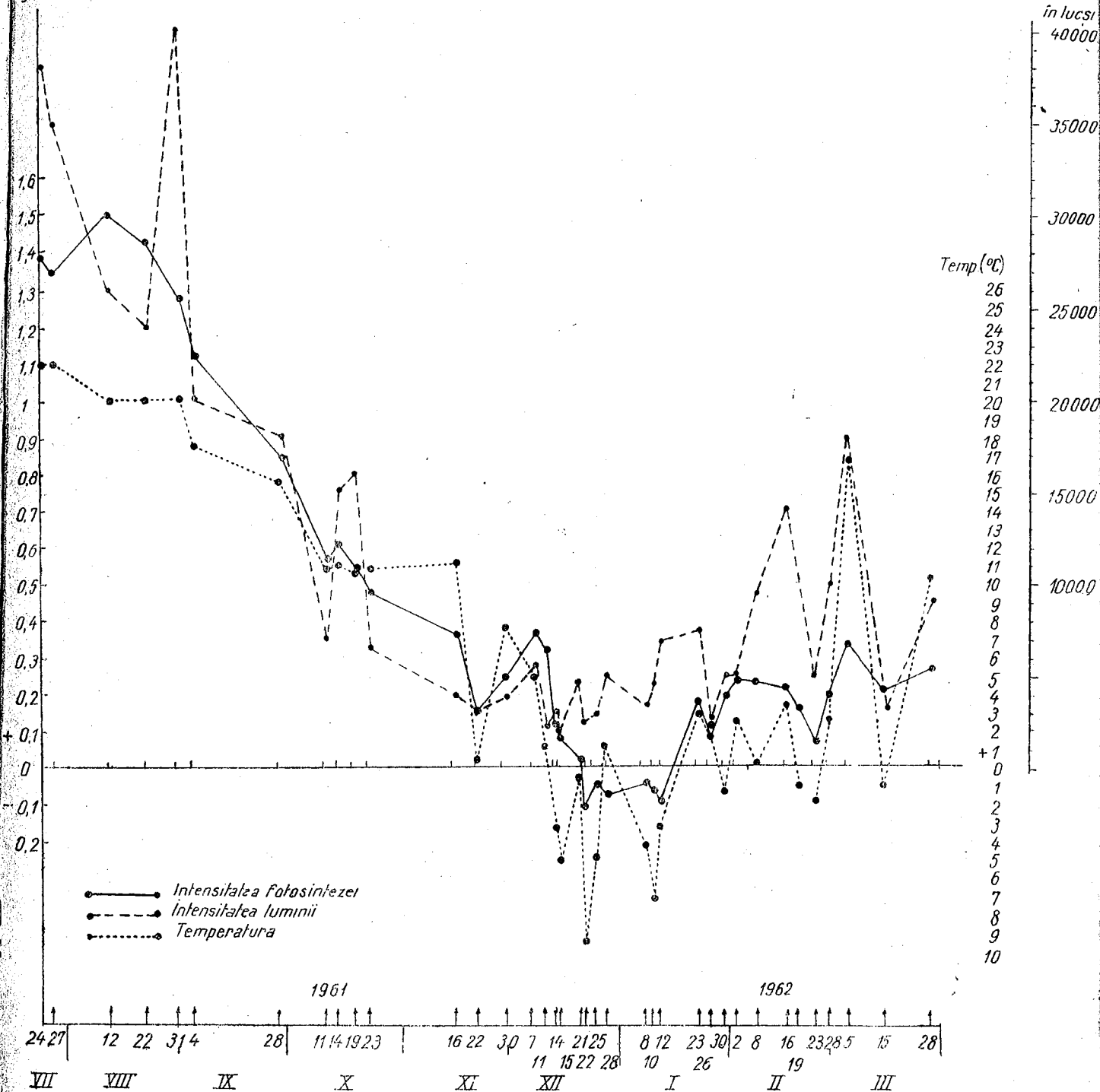


Fig. 7. — Mersul anual al fotosintezei la *Picea excelsa* (după N. Sălăgeanu și L. Atanasiu).

nu s-au confirmat rezultatele unor cercetători care pretind că plantele ar mai asimila bioxidul de carbon în timpul iernii și la temperaturi foarte scăzute, de  $-15 \dots -20^{\circ}\text{C}$ . Cauza opririi fotosintezei la temperaturile de  $-2 \dots -6^{\circ}\text{C}$  trebuie căutată în modificări ale protoplasmei celulelor la aceste temperaturi joase. La diferite cereale de toamnă respirația a putut fi pusă în evidență pînă la temperatura de  $-15^{\circ}\text{C}$ .

Urmărind intensitatea fotosintezei în funcție de concentrația bioxidului de carbon (19), s-a obținut la diferite plante un mers al fenomenului ca cel redat în figura 8, A. Frunzele de pătlăgele roșii (fig. 8, A, curba 1) sînt sensibile față de concentrația bioxidului de carbon. La ele, intensitatea fotosintezei crește repede cu concentrația bioxidului de carbon, ajungînd pe la 1—2% la valoarea maximă. La concentrații mai mari ale bioxidului de carbon, ea scade în inensitate, oprindu-se în jurul concentrației de 10%. La frunzele de floarea-soarelui (fig. 8, A, curba 2), valoarea maximă a intensității fotosintezei este în jurul concentrației bioxidului de carbon de 3%. Frunzele viței de vie își măresc intensitatea fotosintezei pînă la concentrații de peste 10%  $\text{CO}_2$  (fig. 8, A, curba 3). O comportare la fel cu a frunzelor viței de vie o întîlnim și la frunzele viței sălbatice (*Parthenocissus quinquaefolia*). Explicația rezidă în faptul că bioxidul de carbon, luînd parte la fotosinteză, influențează favorabil viteza acesteia pînă la anumite concentrații. Peste anumite limite, el devine dăunător pentru protoplasma celulelor asimilatoare, iar în contact cu apa din celule funcționează ca un acid slab. Frunzele viței de vie, conținînd în celulele lor cantități mari de acizi organici mai puternici, rezistă relativ bine la aciditatea produsă de bioxidul de carbon. Faptele de mai sus pot avea și aplicații practice, în cazul administrării de bioxid de carbon în șere, cu scopul de a mări intensitatea fotosintezei și prin aceasta recolta plantelor respective (de exemplu a pătlăgelelor roșii). Experiențele au arătat că optimul concentrației bioxidului de carbon la această plantă este în jurul a 1—2%.

Prin cercetările acestea se continuă tradiția creată de E. M. C. T e o d o r e s c u, care a cultivat plante în aer cu concentrații diferite de bioxid de carbon, constatînd deosebiri mari. Așa, de exemplu, în experiența cu aer lipsit de bioxid de carbon, țesutul asimilator se dezvoltă mai slab. Astfel, specia *Marchantia polymorpha* (fig. 8, B), crescută în aer cu bioxid de carbon, formează camere asimilatoare, cu multe celule asimilatoare. În aerul lipsit de bioxid de carbon, camerele asimilatoare sînt mici și lipsite de celule asimilatoare (fig. 8, C).

Este interesant de știut dacă fotosinteza are loc numai în celulele vii sau și în celulele lipsite de viață. În ultimul caz s-ar putea reproduce fenomenul și în afara celulelor, de exemplu la cloroplastele extrase din celule moarte. În secolul trecut, E n g e l m a n n a arătat că celulele moarte nu îndeplinesc funcția de fotosinteză, iar cloroplastele extrase din celule o exercită cîteva minute sau cel mult cîteva ore. Unii cercetători sînt de părere că, atunci cînd plantele verzi sînt ținute în condiții neprielnice, fotosinteza încetează înainte de stingerea vieții celulelor. Alții, dimpotrivă, au găsit că fotosinteza se oprește abia după moartea celulelor. Mai ciudate par rezultatele experiențelor unor cercetători, după care la frunze omorîte prin uscarea fotosinteza revine în urma umectării lor. Urmărind acest fenomen, în țara noastră s-au efectuat mai multe cercetări în



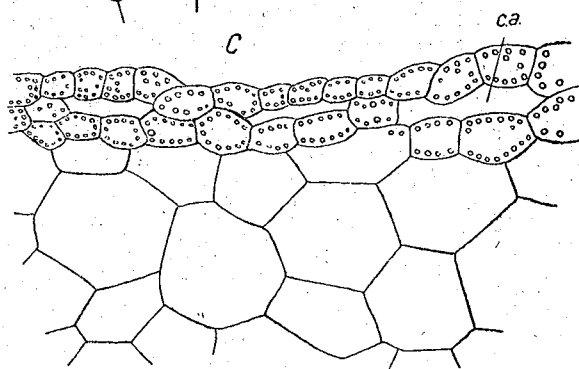
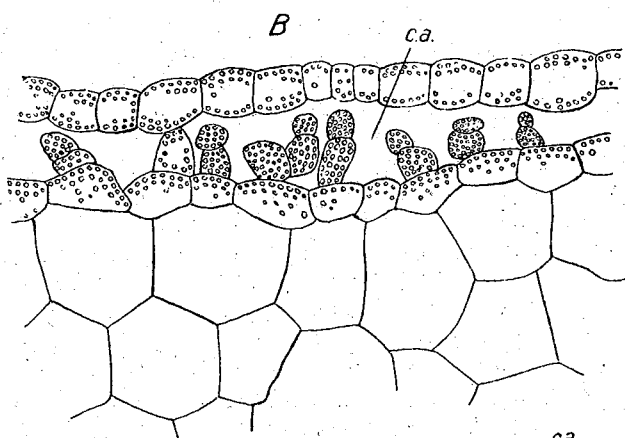
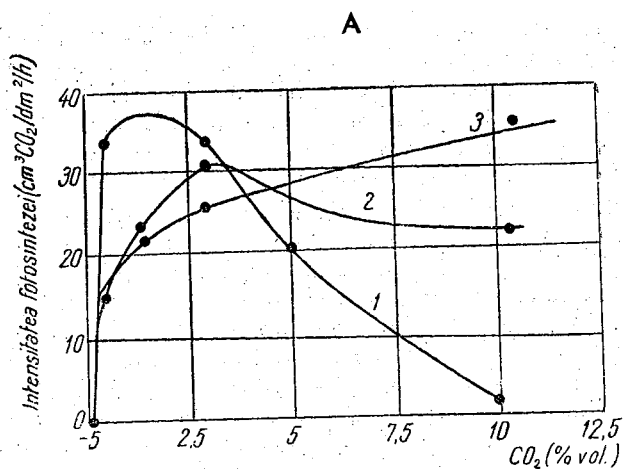


Fig. 8. — A, Intensitatea fotosintezei în funcție de concentrația  $\text{CO}_2$  din aer. 1, La frunze de pătlăgele; 2, la frunze de floarea-soarelui; 3, la frunze de viță. B, Secțiune prin frunză de *Marchantia polymorpha* crescută în atmosferă cu  $\text{CO}_2$ ; se văd celulele din camerele asimilatoare (c. a.). C, Secțiune prin frunză de *Marchantia polymorpha* lipsită de  $\text{CO}_2$ ; camerele asimilatoare sînt mici, iar celulele asimilatoare lipsesc.

această privință. Metoda folosită a fost în genere aceea de a ține plantele la temperaturi scăzute sau ridicate, dăunătoare sau de a le supune la uscăciune și de a urmări pe parcurs procentul celulelor moarte și al celor vii și totodată intensitatea fotosintezei (17). Ținând frunzele plantei de apă

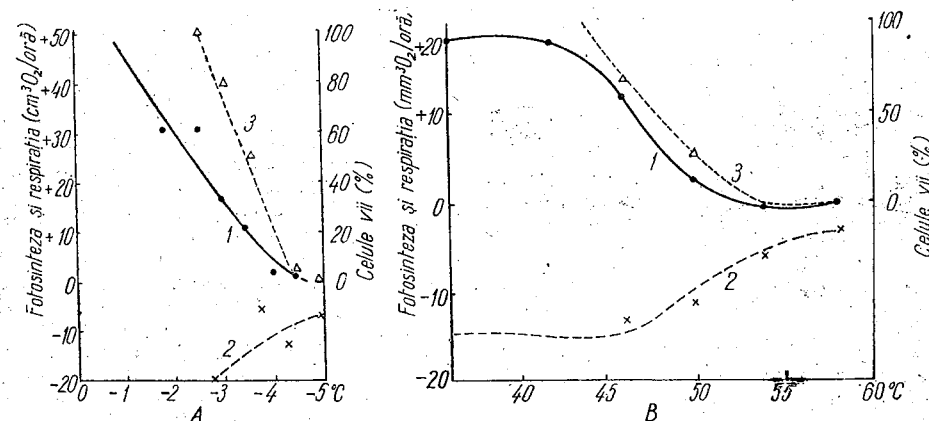
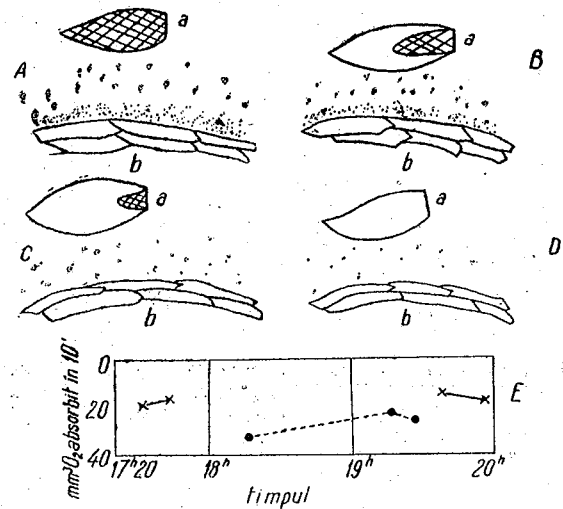


Fig. 9. — A, Fotosinteza (1), respirația (2) și procentul celulelor vii (3) la frunze de *Helodea canadensis*, supuse acțiunii temperaturii joase,  $-1 \dots -5^\circ\text{C}$ . B, Fotosinteza (1), respirația (2) și procentul celulelor vii (3) la frunze de *Vallisneria spiralis*, supuse acțiunii temperaturii ridicate,  $40 - 60^\circ\text{C}$  (după N. Sălăgeanu).

*Helodea canadensis* în pungi de cauciuc scufundate timp de 15 min în apă sărată, la temperaturi de  $0, -1, -2, -3, -4$  și  $-5^\circ\text{C}$ , se reduce procentul celulelor vii o dată cu scăderea temperaturii, așa cum arată curba 3 din figura 9, A. La temperatura de  $-4,5^\circ\text{C}$ , toate celulele mor în decurs de 15 min. Intensitatea fotosintezei, redată prin curba 1 din figura 9, A, scade treptat o dată cu scăderea procentului celulelor vii și se oprește la frunzele supuse timp de 15 min acțiunii temperaturii de  $-4,5^\circ\text{C}$ , adică în momentul când toate celulele au murit. Curba 2 din figura 9, A arată că și consumul de oxigen în respirație scade treptat cu procentul celulelor vii, dar el nu încetează nici la frunzele ținute la temperatura de  $-5^\circ\text{C}$ , la care nu mai sînt de loc celule vii. S-ar părea că respirația are loc și la celulele moarte. În realitate, consumul oxigenului în acest caz se datorește nu respirației, ci unor enzime oxidante, care își păstrează activitatea pînă la temperaturi cu mult mai scăzute, ele putînd provoca oxidarea substanțelor organice cu ajutorul oxigenului din aer chiar și celulelor moarte. Rezultate asemănătoare s-au obținut și în experiențele cu frunzele plantei de apă *Vallisneria spiralis*, care au fost ținute timp de 5 min la temperaturi cuprinse între  $40$  și  $60^\circ\text{C}$  (fig. 9, B). O dată cu creșterea temperaturii scade procentul celulelor vii (curba 3 din fig. 9, B). La temperatura de  $55^\circ\text{C}$  celulele mor. Curba 1, din figura 9, B arată că și intensitatea fotosintezei scade treptat o dată cu creșterea temperaturii și că încetează la temperatura în jur de  $54^\circ\text{C}$ , la care mor și celulele. De asemenea, respirația a scăzut în intensitate prin creșterea temperaturii, înregistrîndu-se totuși un consum

de oxigen chiar la frunzele la care toate celulele sînt moarte (curba 2, fig. 9, B). Explicația este aceeași ca în experiența precedentă, consumul oxigenului datorindu-se nu respirației, ci acțiunii enzimelor oxidante, a căror activitate are loc pînă la temperaturi cu mult mai ridicate.



Supunînd uscăciunii frunze de *Helodea canadensis* prin ținerea lor în aer (20), se constată că după 2 și 4 min toate celulele sînt vii (fig. 10, A, a și b). Totodată, aceste frunze îndeplinesc funcția de fotosinteză, fapt demonstrat prin atragerea în jurul lor a unui număr mare de bacterii mobile, sensibile la concentrația oxigenului.

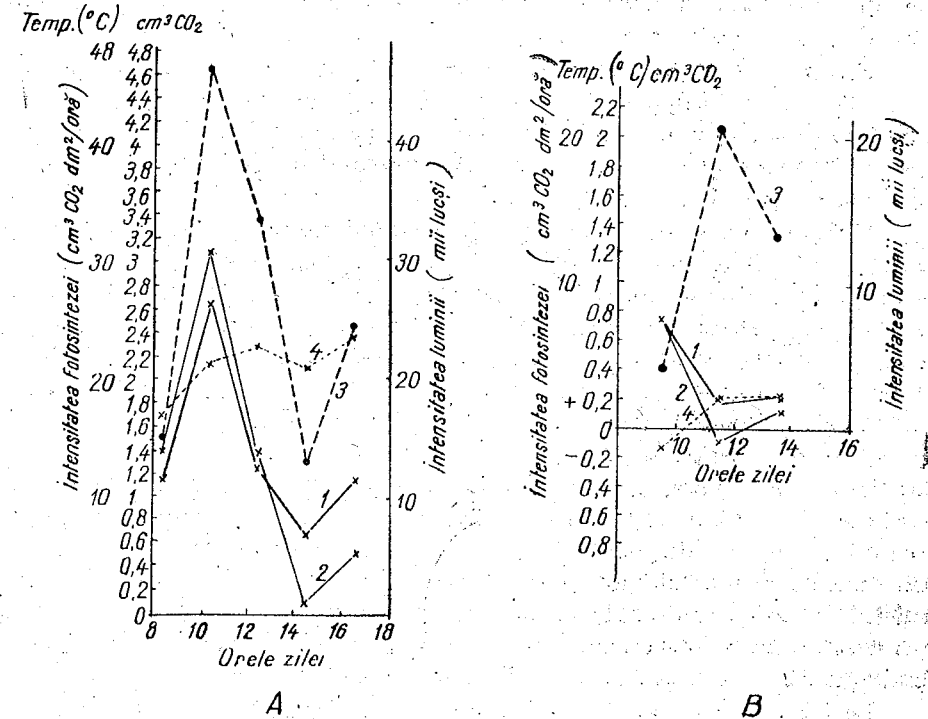
După 6 min de menținere în aer moare cea mai mare parte a celulelor (fig. 10, B, a). Fotosinteza mai are loc la aceste frunze (fig. 10, B, b). După 8 min de menținere în contact cu aerul, frunzele mai au un număr mic de celule vii, situate la baza lor (fig. 10, C, a). La aceste frunze, fotosinteza nu a mai putut fi pusă în evidență, deoarece oxigenul produs în fotosinteza puținelor celule vii nu depășește consumul de oxigen. După 10 min de păstrare în aer, toate celulele sînt moarte (fig. 10, D) și nu mai are loc nici fenomenul fotosintezei, bacteriile neaglomerîndu-se în apropierea celulelor frunzei (fig. 10, D, b).

Uscînd frunze de pătlăgele roșii, de fasole, de plop și determinînd la lumină și la întuneric volumul oxigenului produs sau absorbit de ele, se constată că în toate cazurile absorb oxigenul, la lumină cantitatea absorbită depășind pe aceea de la întuneric (fig. 10, E). Din aceste experiențe rezultă că frunzele uscate, la care toate celulele sînt moarte, nu revin la viață în urma umectării și deci nu își reiau nici funcția de fotosinteză. Faptul că absorbția de oxigen mai are loc se datorește enzimelor, care,

nefiind distruse prin uscarea, pot provoca oxidarea substanțelor organice. Totodată, faptul că la lumină consumul de oxigen este mai mare decît la întuneric se explică prin unele reacții fotochimice care au loc.

Concluzia tuturor acestor cercetări confirmă încă o dată că fotosinteza este un proces fiziologic, care are loc numai în celulele vii ale plantelor cu pigmenți clorofilieni.

Deși pe baza principiilor termodinamice este posibilă fotosinteza artificială, toate cercetările de pînă acum în această direcție au rămas nefructuoase. Deocamdată singura cale de obținere a substanțelor hrăni-



toare este prin intermediul fotosintezei, ceea ce determină cercetări cît mai amănunțite asupra acestui proces.

Vișcul crește pe tulpina unor copaci și a unor pomi fructiferi. Fiind lipsit de rădăcină, care să vină în contact cu solul, el își extrage apa și

sărurile minerale din tulpina plantei-gazdă, în care își introduce sugători. S-a pus mai de mult problema dacă viscul ia de la planta-gazdă și substanțe organice sau pe acestea și le produce cu ajutorul propriilor organe asimilatoare verzi. Unii cercetători au fost chiar de părere că în timpul iernii viscul ar produce substanțe organice nu numai pentru el, ci și pentru planta-gazdă cu frunze căzătoare. Experiențe efectuate în acest sens în țara noastră (15) au arătat că în timpul verii fotosinteza este intensă atât la visc, cât și la planta-gazdă, în cazul nostru plopul (curbele 1 și 2 din fig. 11, A). În timpul iernii, valorile fotosintezei viscului sînt foarte reduse (fig. 11, B) ca urmare a temperaturii scăzute. S-au ținut frunzele plantei-gazdă „plop” într-un vas transparent *c* (fig. 12, A), prin care trece un curent de aer cu bioxid de carbon radioactiv, produs în vasul *a*. Curentul de aer a fost pus în mișcare cu para *p*, care deplasează aerul în camera de asimilare *c*, iar de aici în vasul *a* și înapoi în *c*.

Frunzele plopului, asimilînd bioxidul de carbon radioactiv, devin și ele radioactive, fapt pus în evidență prin radiografierea frunzelor (fig. 13, A). Radioactivitatea se propagă din frunzele plopului la cele ale viscului, fixat pe ramura plopului (fig. 13, B), devenind și ele slab radioactivate (fig. 13, C și D).

Făcînd experiența invers, adică ținînd ramura viscului în atmosferă cu bioxid de carbon radioactiv (fig. 12, B), frunzele viscului din camera de asimilare *c*, devin puternic radioactive (fig. 14, A). Radioactivitatea se propagă de la ele și la frunzele viscului din afara camerei de asimilare, de pe ramură *r*<sub>2</sub> (fig. 12, B) devenind slab radioactive (fig. 14, B și C). Radioactivitatea se propagă și la prelungirile viscului de sub scoarța plopului (fig. 14, E, F, G și H). De aici ele pot trece și în ramura plopului.

Aceste cercetări arată că are loc o trecere de substanțe organice de la plop la visc și invers, dar cantitatea substanțelor organice trecute de la planta-gazdă la planta semiparazită și invers, fiind foarte redusă, nu poate avea o însemnătate deosebită în nutriția acestor plante. Ea poate produce însă modificări morfologice și fiziologice pentru care nu este necesară o cantitate prea mare de substanțe. Așa, de exemplu, cercetări efectuate în țara noastră au arătat că substanțele extrase din viscul crescut pe diverse plante-gazdă au o acțiune diferită asupra tensiunii arteriale.

În țara noastră au fost efectuate unele cercetări și în vederea cunoașterii aspectului energetic al fotosintezei, care este la fel de însemnat ca și cel al transformărilor de substanțe chimice. S-a determinat bilanțul energetic al fotosintezei în condiții de laborator și de teren. Acest bilanț constă în determinarea energiei luminii absorbite de frunze și în determinarea transformării unei părți din aceasta în energie chimică. În condiții de laborator (24), lumina căzută pe frunză, cea absorbită și cea trecută prin frunză s-au determinat cu ajutorul sferei de integrare a lui U l b r i c h t. Aceasta constă dintr-o sferă goală de culoare albă pe dinăuntru, care reflectă de multe ori razele luminii pătrunse în interiorul ei, astfel încît ele se uniformizează. Cu ajutorul unei celule fotoelectrice determinăm intensitatea razelor de lumină provenită de la un bec electric și pătrunsă

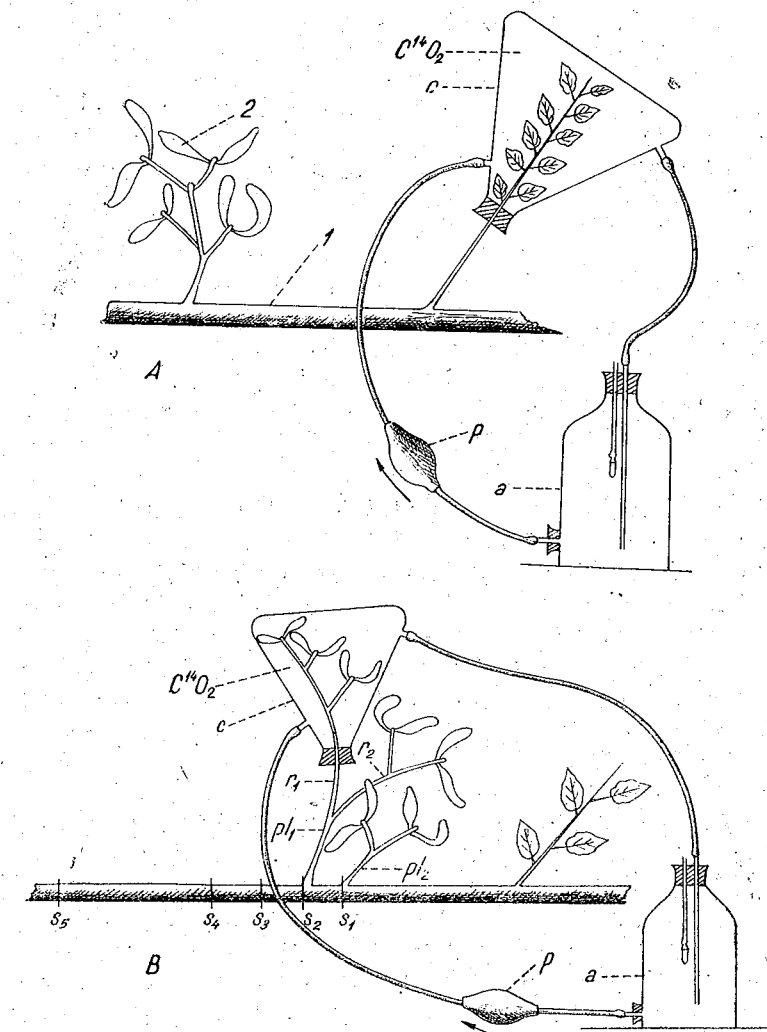


Fig. 12. — A, Schema folosită în experiența cu o ramură de plop ținută în atmosferă cu  $C^{14}O_2$ , pe care se găsește o ramură de visc. Cu ajutorul unei pere de cauciuc (*p*)  $C^{14}O_2$  este condus în camera (*c*) în care se găsește ramura de plop (1) și frunzele de visc (2), la care s-au făcut radioautografii. B, Schema folosită în experiența cu o ramură de visc ținută la lumină în atmosferă cu  $C^{14}O_2$ . Cu ajutorul unei pere de cauciuc (*p*)  $C^{14}O_2$  circulă din vasul *a* în camera de asimilare și de aici înapoi în vas. *s*<sub>1</sub> — *s*<sub>5</sub>, Secțiunile ramurii de plop la care s-au făcut radioautografii; *r*<sub>1</sub> și *r*<sub>2</sub>, ramuri de plantă de visc; *pl*<sub>1</sub> și *pl*<sub>2</sub>, plante de visc (după N. Sălăgeanu și G. Fabian).

în sferă printr-o fereastră mică. Un galvanometru pus în legătură cu celula fotoelectrică ne arată intensitatea curentului și deci și a luminii intrate în sferă. Așezînd în dreptul razei de lumină o frunză, galvanometrul indică un curent mai slab, corespunzător luminii reflectate și celei care străbate frunza. Dacă așezăm sub frunză o hîrtie neagră, curentul electric devine și mai slab, deoarece lumina străbătută prin frunză este absorbită de hîrtia neagră. Din determinările de mai sus putem calcula energia luminii căzute pe frunză, a celei reflectate, a celei care străbate frunza și a celei absorbite. Aceasta din urmă este cea mai importantă, deoarece numai ea poate participa la fenomenul fotosintezei. La frunzele diferitelor plante, ca plop, viță de vie, oțetar, tei, salcîm, ea reprezintă între 64 și 81%. Cînd razele luminii cad pe fața superioară a frunzelor, se absorb cu 5—9% mai multe raze de lumină decît atunci cînd acestea cad pe fața lor inferioară. Lumina reflectată reprezintă circa 15%, iar lumina străbătută prin frunze între 5 și 15% din lumina totală căzută pe frunză. Date asemănătoare s-au cules și în lumina roșie, portocalie, verde și albastră. În toate, proporția razelor absorbite este cea mai mare, urmează cea a razelor reflectate și apoi cea a razelor străbătute. Frunzele din umbră absorb mai bine razele verzi și albastre decît cele din soare.

Pentru cunoașterea randamentului fotosintezei, adică a proporției energiei razelor luminii absorbite și efectiv transformate în energie chimică, s-a determinat intensitatea fotosintezei la o lumină slabă de 180 de lueși. Din valorile obținute s-a calculat randamentul maxim al fotosintezei, la frunzele viței de vie găsindu-se valoarea de 27,2%, iar la frunzele de tei aceea de 31,5%. Exprimat sub formă de cuante, s-a găsit că pentru producerea unui mol de oxigen frunzele plantelor folosesc în jurul a 10 cuante de lumină. Rezultatele acestea prezintă o însemnătate, întrucît în literatura științifică datele sînt contradictorii. Unii cercetători au obținut pentru randamentul fotosintezei valori apropiate de 100% sau de 3—4 cuante de lumină în vederea producerii unui mol de oxigen. Majoritatea cercetătorilor au găsit însă valori identice cu ale noastre, randament în jurul a 30%, fiind necesare circa 10 cuante de lumină pentru producerea unui mol de oxigen. După numărul cuantelor de lumină folosite la producerea unui mol de oxigen sau la asimilarea unui mol de bioxid de carbon, se poate cunoaște numărul reacțiilor fotochimice care au loc în fotosinteză. Din datele noastre rezultă că la asimilarea unei molecule de bioxid de carbon în frunzele verzi au loc 10 reacții de lumină și probabil tot atîtea reacții de întuneric.

Bilanțul energetic al fotosintezei s-a determinat și la frunzele plantelor crescute în cîmp, și anume la fasole, la orz, la floarea-soarelui. Pentru determinarea intensității luminii s-au folosit un actinometru și un albedometru. Aparatele ținute deasupra culturii de plante indică lumina căzută pe frunze, dar ținute la suprafața solului arată cantitatea de lumină străbătută prin frunzele plantelor. Ținînd aparatele deasupra culturii de plante, și anume spre frunzele acestora, s-a determinat lumina reflectată. La Stațiunea experimentală Pantelimon de lângă București (30), (31) s-au efectuat cercetări pe frunze de fasole în ziua de 1.VI.1964, valorile înregistrate

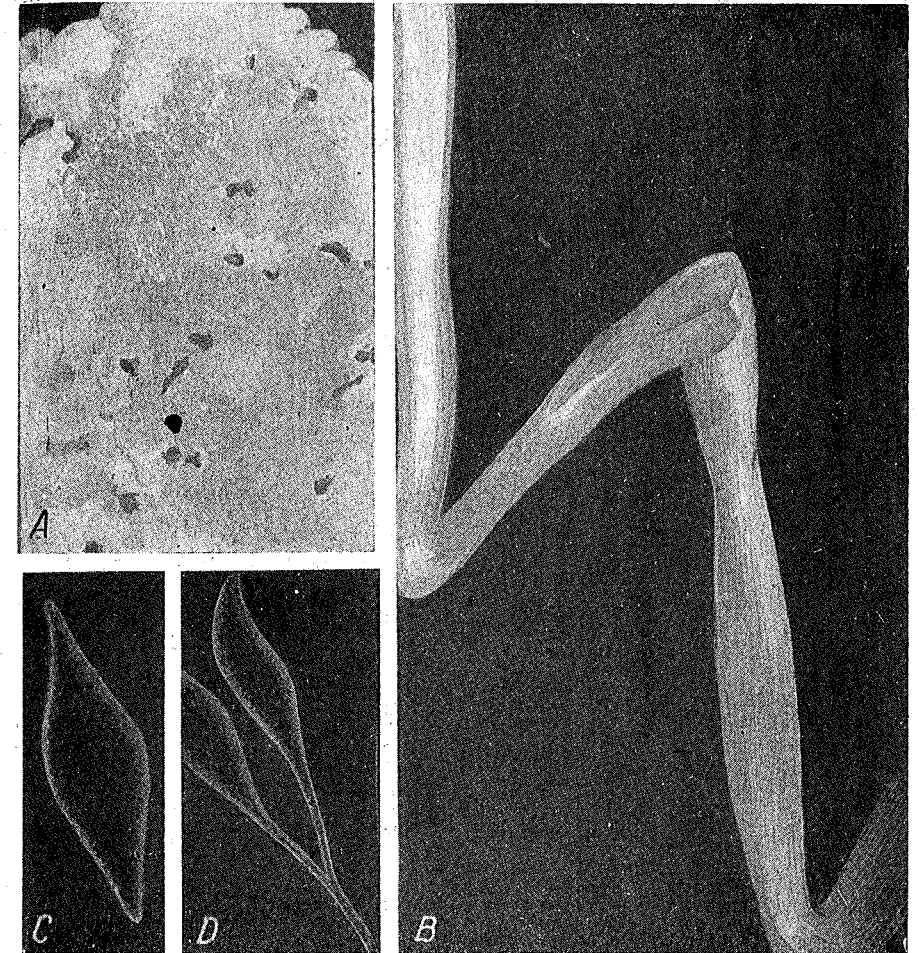


Fig. 13. — Radioautografia frunzei de plop (A) ținută în atmosferă cu  $C^{14}O_2$ . B, Scoarța plopului pe care se prinde ramura ținută la lumină în atmosferă cu  $C^{14}O_2$  devine și ea radioactivă. C, Frunzele vîscului care devin și ele slab radioactive, ceea ce demonstrează trecerea substanțelor organice de la planta-gazdă la vîsc (după N. Sălăgeanu și G. Fabian).



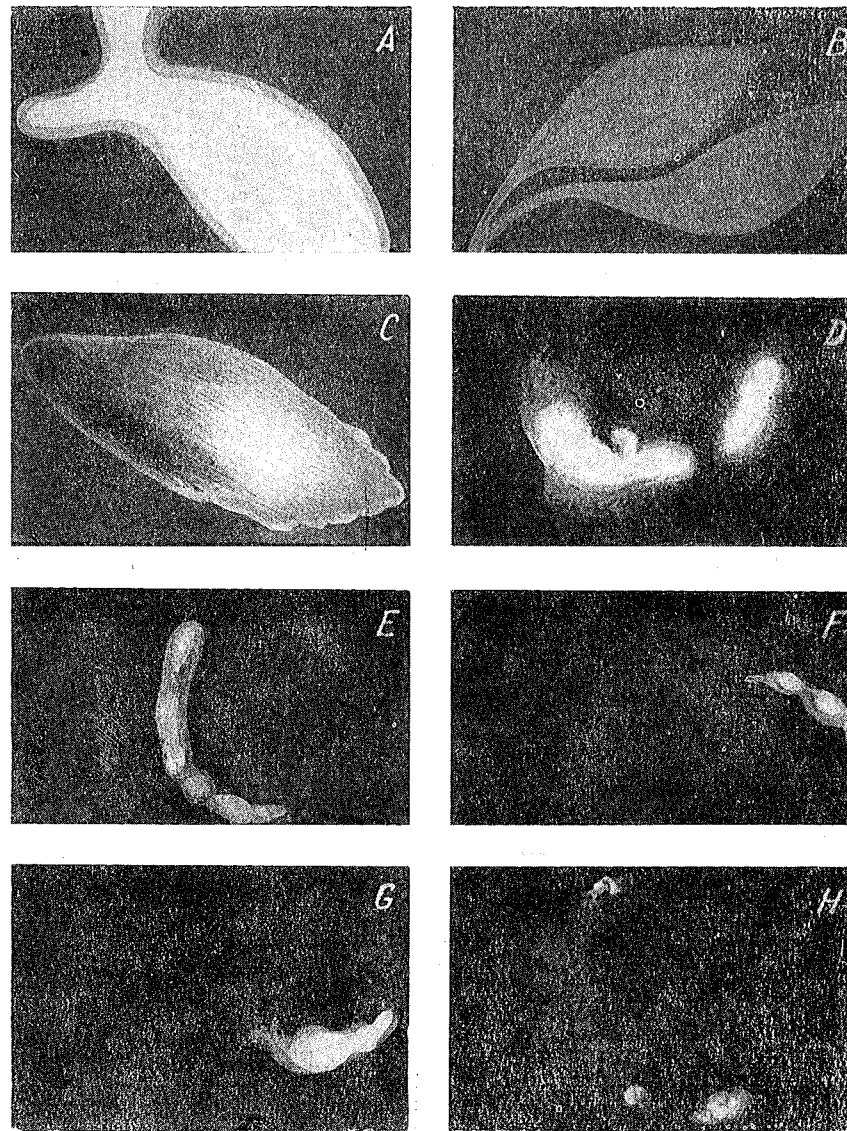


Fig. 14. — A, B și C, Radioautografii ale frunzelor de visc ținute la lumină în atmosferă de  $C^{14}O_2$ ; D, E, F, G și H, radioautografii ale secțiunilor transversale prin ramura plopului, pe care sînt prinse rădăcinile de visc radioactive (după N. Sălăgeanu și G. Fabian).

fiind trecute în figura 15, A. S-a urmărit procentul razelor căzute pe frunze, reflectate de acestea, trecute prin ele sau absorbite (fig. 15, B).

Valorile obținute în decursul întregii perioade de vegetație au fost trecute în figura 15, C. S-a măsurat de asemenea creșterea suprafeței

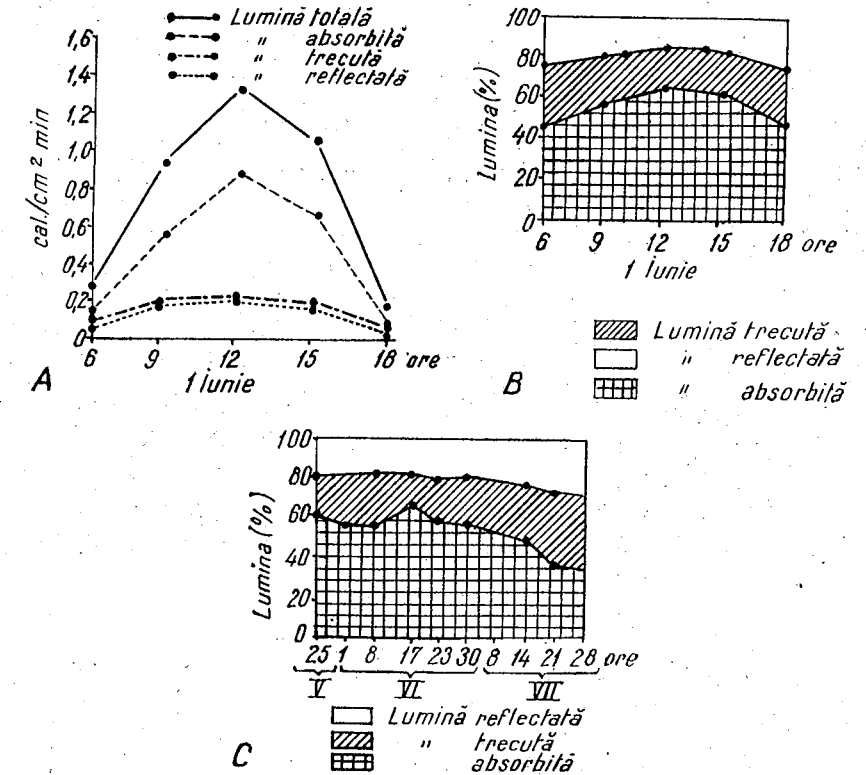


Fig. 15. — A, Lumina totală, absorbită, reflectată și trecută prin frunzele de fasole în ziua de 1.VI. B, Lumina absorbită, reflectată și trecută prin frunzele de fasole în procente față de lumina totală. C, Lumina absorbită, reflectată și trecută prin frunzele de fasole în procente față de lumina totală în decursul perioadei de vegetație (după V. T a ș c a).

foliare la fasolea bănteană în decursul întregii perioade de vegetație, iar rezultatele obținute la plantele de control și la variantele la care s-au administrat îngrășăminte chimice cu azot și fosfor au fost înscrise în figura 16, A. Creșterea greutateii uscate a unei plante a fost reprezentată în figura 16, B. Din datele de mai sus s-a calculat randamentul fotosintezei, găsindu-se valori cuprinse între 0,681 și 0,99%. Prin cercetări asemănătoare s-a determinat în câmp randamentul fotosintezei și la orz, la care s-au obținut valori cuprinse între 1,09 și 4,8%.

În câmp, plantele transformă energia solară cu un randament mic, ceea ce arată posibilități sporite de mărire a lui și prin aceasta a recoltelor.

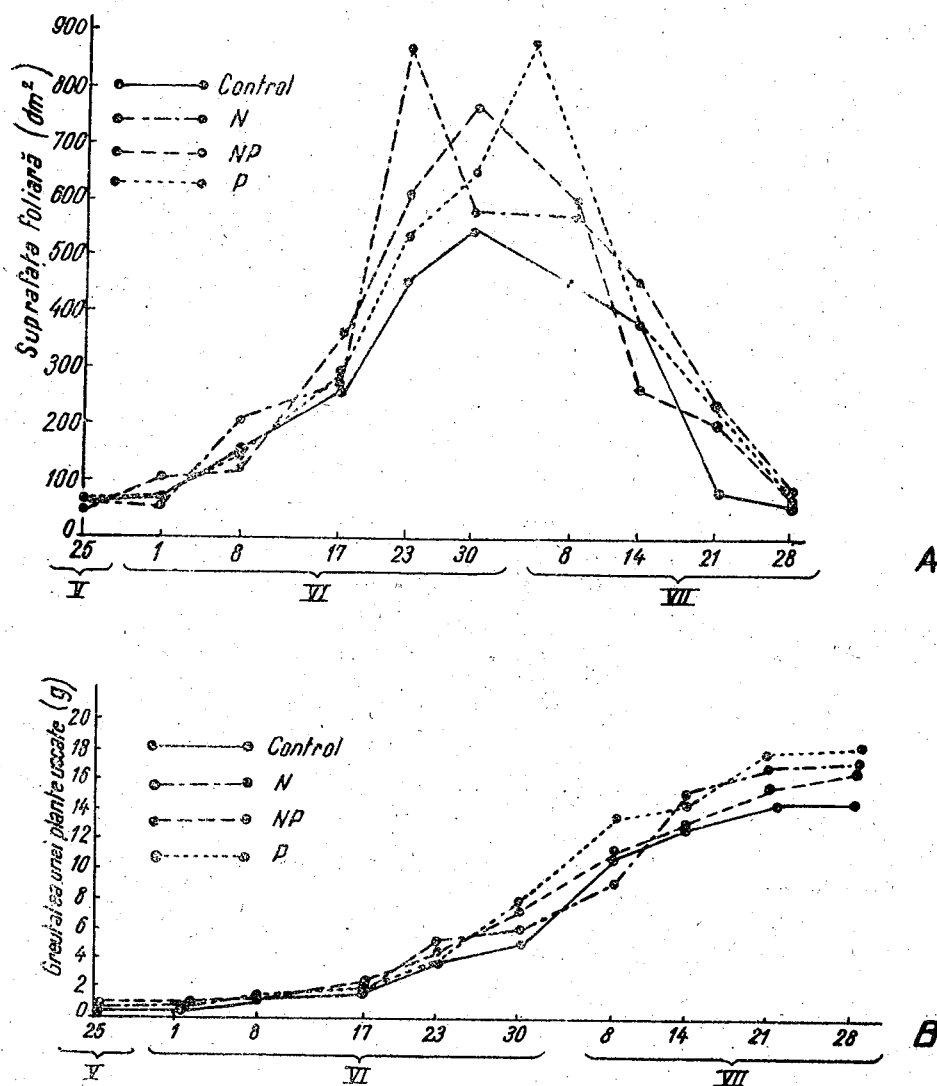


Fig. 16. — A, Dinamica suprafeței foliare a plantelor de fasole cultivate în diferite condiții, ca urmare a aplicării îngrășămintelor chimice, în decursul perioadei de vegetație. B, Creșterea greutății substanței uscate la o plantă de fasole (media a 30 de plante) în diferite condiții, ca urmare a aplicării îngrășămintelor chimice, în decursul perioadei de vegetație (după V. T aș c ă).

Măsurînd potențialul oxidoreducător (1), (2) în condiții de întuneric la alga *Scenedesmus*, s-a constatat o scădere continuă a acestuia (fig. 17, A). La lumină are loc un salt al potențialului oxidoreducător. La alga *Chlorella*, potențialul oxidoreducător nu scade la întuneric, iar la lumină are loc un salt (fig. 17, B). La mătasea broaștei, potențialul oxidoreducător crește repede la lumină, iar la întuneric el scade întii rapid și apoi mai încet (fig. 17, C). Un mers asemănător are loc atît la frunzele de *Vallisneria* (fig. 18, A), cît și de *Helodea* (fig. 18, B). Schimbarea de potențial oxidoreducător este în legătură cu producerea oxigenului prin fotosinteză, care duce la creșterea potențialului oxidoreducător și cu consumul oxigenului în respirație, ceea ce atrage după sine scăderea potențialului oxidoreducător.

Folosind izotopul radioactiv al carbonului, aplicat frunzelor plantelor ținute la lumină în atmosferă cu  $C^{14}O_2$ , s-a arătat (5), (6), (7) că la frunzele de fasole substanțele radioactive se acumulează în primele 15 min. După 30 de min, radioactivitatea frunzelor scade în parte, în urma pătrunderii substanțelor organice în tulpină și în rădăcină. În decursul zilei, transportul substanțelor organice are loc paralel cu intensitatea fotosintezelor, iar în orele după-amiezii transportul este ceva mai intens decît înainte de amiază; în schimb, noaptea este mai redus decît ziua. Sînt conduse atît glucide, cît și acizi organici și aminoacizi. Dimineața, în frunzele acestei plante se produc mai ales acizi organici, iar la mijlocul zilei îndeosebi glucide.

În frunzele de spanac și de bumbac, cantitatea aminoacizilor merge de obicei paralel cu intensitatea fotosintezelor. Același lucru s-a constatat și la majoritatea acizilor organici.

Ținînd discuri de frunze de mahorcă pe suprafața unor soluții diluate cu fosfați și cu săruri de azot, la lumină și la întuneric, în prezența și în lipsa bioxidului de carbon, și urmărind apoi prin analize cantitatea aminoacizilor din discurile de frunze (13), (14), s-a ajuns la concluzia că numai glicina și serina se produc prin fotosinteză. Aminoacizii alanină și valină se produc în cantitate mai mare la lumină, pe mediul cu glucoză. De aici se poate trage concluzia că sînt produși prin schimbul respirator. Lizina, histidina și arginina se produc în cantitate mai mare la întuneric. Formarea aminoacizilor aspartic și glutamic corespunde cu formarea acizilor organici la întuneric și cu reducerea cantității lor la lumină. Acidul aspartic se sintetizează în cantitate mai mare la întuneric decît la lumină, iar acizii glutamic și gamma-aminobutiric se formează în cantitate mai mare la lumină. În discurile de frunze, ținute în mediul lipsit de bioxid de carbon, la lumină, se sintetizează mai cu seamă acid glutamic și acid gamma-aminobutiric.

Prin menținerea pețiolului secționat sau a unor bucăți din limbul frunzelor în soluții minerale cu azot, fosfor și potasiu se obține în general o creștere a intensității fotosintezelor, și în special cu sărurile de azot (ca azotat de amoniu, azotat de calciu, fosfat de potasiu), numai în soluții diluate. Experimentînd cu concentrații mai mari, are loc scăderea intensității fotosintezelor.

Introducînd săruri minerale în solul brun-roșcat de pădure din vasele de vegetație cu plante de floarea-soarelui (25), se obține din a doua zi o creștere simțitoare a intensității fotosintezelor în cazul în care s-a introdus



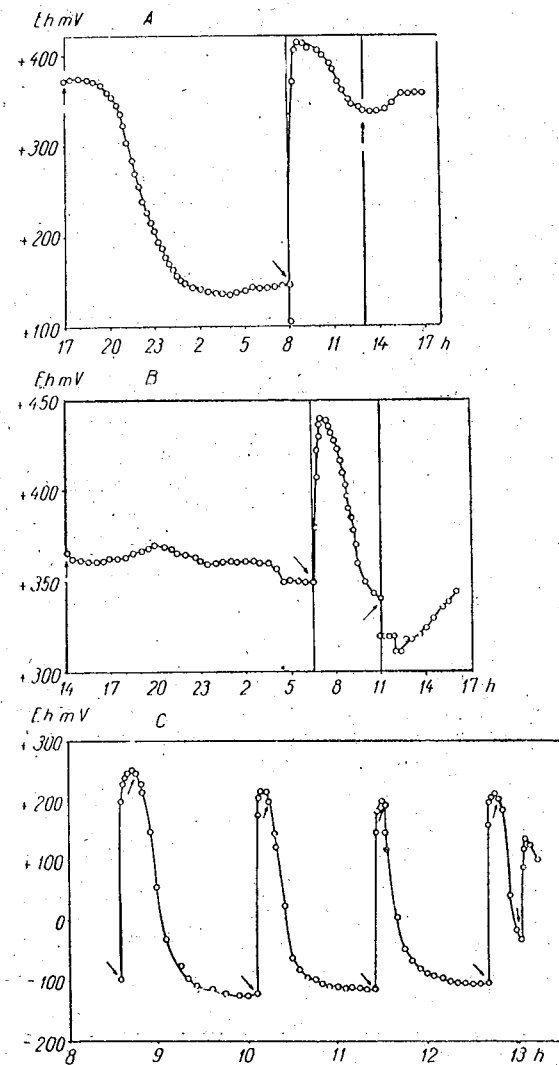


Fig. 17. — A, Suspensie de *Scenedesmus*, izolată de aer și agitată puternic. Mersul potențialului oxidoreducător în decursul perioadelor consecutive de întuneric și lumină. Condiții experimentale: 23,7 — 24,4°C; 6 500 lucși; 3,0 g de alge uscate/l (17—18.VIII.1961). B, *Idem* la *Chlorella*. Condiții experimentale: 19,5°C; 7 000 lucși; 3,4 g de substanță uscată/l (2—3.X.1961). C, *Idem* la *Spirogyra*. Condiții experimentale: 24 — 25°C; 24 mg de substanță uscată/l (16.VI.1962) (după I. Fabian).

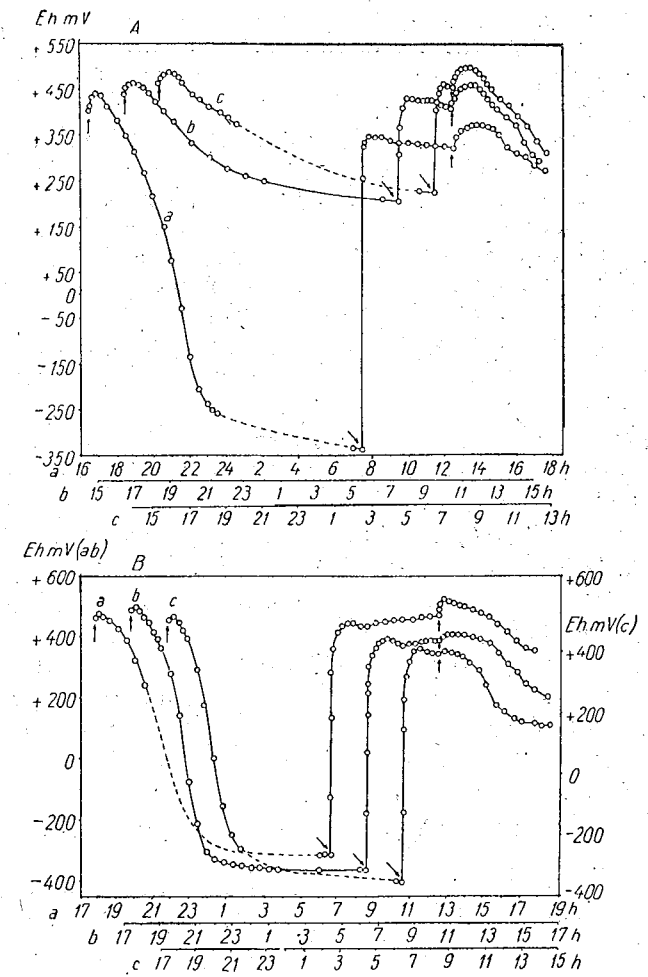


Fig. 18. — A, *Vallisneria* izolată de aer. Mersul potențialului oxidoreducător la întuneric (↑) și la lumină (↓) (23—31.VII.1962); 26—30,5°C; 14—14,3 mg de substanță uscată. B, *Helodea* izolată de aer. Mersul potențialului oxidoreducător la întuneric (↑) și la lumină (↓) (4—10.VI.1962); 25 — 28,5°C; 30—40 mg de substanță uscată (după I. Fabian). a, b și c, Trei plante diferite.

și o sare cu azot asimilabil, dovadă că în acest sol este în cantitate redusă mai ales elementul azot. În schimb, sărurile cu potasiu introduse în sol nu influențează favorabil intensitatea fotosintezei, deoarece plantele de floarea-soarelui nu duc lipsă de potasiu în solul brun-roșcat de pădure.

La sfecla de zahăr prin irigare cresc atât suprafața foliară, cât și intensitatea fotosintezei la unitatea de suprafață, în timp ce intensitatea respirației nu este aproape de loc modificată. Astfel se explică creșterea recoltei culturilor irigate.

Cultivând algele unicelulare *Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa* și *Scenedesmus acutus* (10), (11), (12) în soluții minerale nutritive Knop-Pringsheim, cu săruri în concentrații diferite, a rezultat că în concentrații mici (mol/60 și mol/50) ele exercită o acțiune pozitivă asupra intensității fotosintezei, mai ales  $KNO_3$  și  $K_2HPO_4$ , celelalte două săruri cercetate ( $K_2SO_4$  și KCl) avînd o acțiune mai slabă. În concentrațiile mari (mol/20 și mol/10), toate sărurile inhibă fotosinteza.

La aceleași alge, elementul Fe, dat sub formă de  $FeCl_3$  sau sub formă de  $FeSO_4$ , exercită o acțiune favorabilă asupra intensității fotosintezei, mai ales în concentrațiile de 0,00002 g/l.

La algele *Chlamydomonas intermedia* și *Oscillatoria amoena* s-au stabilit concentrațiile optime ale unor combinații cu azot (26), găsindu-se că pentru uree 0,2—0,4 g/l optimul este la 0,3—0,4 g/l, iar la azotatul de amoniu el are loc la 0,35 g/l. Pentru  $KH_2PO_4$ , optimul este la 0,05—0,1 g/l, pentru  $K_2SO_4$ , el este între 0,05 și 0,4 g/l.

Aceste cercetări își pot găsi aplicații în practica de perspectivă a culturii în masă a algelor.

La hibridul dublu de porumb F-405 (A × B) × (C × D), intensitatea fotosintezei (27) este mai mare decît la liniile consangvinizate A, B, C și D și decît la hibridii simpli (A × B) și (C × D). Intensitatea respirației este mai mare la liniile consangvinizate A, B și C, D decît la hibridii simpli (A × B) și (C × D). La hibridul dublu (A × B) × (C × D), intensitatea respirației este ceva mai mare decît la hibridii simpli (A × B) și (C × D).

Fotosinteza mai intensă a fost găsită și la hibridii simpli de ridichi de lună (28), (29) Saxa × Ostergruss decît la formele parentale. Același lucru s-a constatat și la tomatele Bizon și Nr. 10, al căror hibrid a avut fotosinteza mai intensă, precum și la hibridul de tomate Aurora × Bounty, cu fotosinteza mai intensă decît la formele parentale, Aurora și Bounty. Și hibridul viței de vie Tigvoasă × (Berlandieri × Riparia) a avut fotosinteză mai intensă decît părinții, Tigvoasa și (Berlandieri × Riparia). Fotosinteza mai intensă, precum și suprafața foliară mai mare, pe de o parte, și intensitatea respirației mai scăzută la hibridii dubli, pe de altă parte, explică în bună măsură productivitatea crescută a acestora.

După cum se vede din datele de mai sus, cercetările asupra fotosintezei se desfășoară și în țara noastră pe o scară din ce în ce mai mare, continuînd tradiția primei generații de fiziologi români.

## BIBLIOGRAFIE

1. FABIAN I., Rev. de Biol., 1962, 7, 3, 395.
2. — St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1963, 15, 3, 361.
3. FABIAN-GALAN G., Rev. de Biol., 1961, 6, 4, 401.
4. — Bul. Soc. chimie biol., 1961, 43, 5—6, 801.
5. — St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1963, 15, 3, 341.
6. — Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1964, 9, 6, 395.
7. — Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1965, 10, 6, 489.
8. NECȘOIU V., St. și cerc. de biol., Seria biol. veget., 1958, 10, 2, 169.
9. — St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1959, 11, 4, 341.
10. — Rev. de Biol., 1963, 8, 1, 67.
11. — St. și cerc. biol., Seria botanică, 1965, 17, 3, 291.
12. — St. și cerc. biol., Seria botanică, 1965, 17, 6, 587.
13. ПОРОВИЦ ГН., Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1965, 10, 4, 315.
14. — Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1965, 10, 6, 499.
15. СЭЛЕДЖЕАНУ Н. и ГАЛАН ФАБИАН Г., Физиол. растений, 1961, 8, 5, 547.
16. SĂLĂGEANU N., Rev. de Biol., 1962, 7, 2, 181.
17. СЭЛЕДЖЕАНУ Н., Физиол. растений, 1962, 9, 5, 149.
18. SĂLĂGEANU N. et ATANASIU L., Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1962, 8, 4, 507.
19. SĂLĂGEANU N., Rev. de Biol., 1963, 8, 1, 1.
20. — St. și cerc. biol., Seria botanică, 1964, 16, 2, 91.
21. — St. și cerc. biol., Seria botanică, 1964, 16, 6, 513.
22. — Anal. Univ. Buc., seria biol., 1964, 13, 115.
23. — St. și cerc. biol., Seria botanică, 1965, 17, 1, 45.
24. — Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1965, 10, 5, 393.
25. — Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1966, 11, 4.
26. — Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1966, 11, 5 (sub tipar).
27. ȘERBĂNESCU E., Rev. de Biol., 1960, 5, 1—2, 33.
28. — Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1965, 10, 3, 233.
29. — St. și cerc. biol., Seria botanică, 1966, 18, 1, 81.
30. TĂNASE V., Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1964, 9, 6, 409.
31. — St. și cerc. de biol., Seria botanică, 1966, 18, 1, 89.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Secția de fiziologie vegetată

Primită la redacție la 23 iunie 1966.

schimbările citologice și citochimice în cazul infecției poliedrice nucleare de la *Lymantria dispar* L. în comparație cu cele obținute anterior în cazul poliedrozei de la *Stilpnotia salicis* L.

#### MATERIAL ȘI METODĂ

Larvele de *Lymantria dispar* de diferite vârste, sănătoase și infectate experimental cu virusul poliedrozei nucleare au fost fixate în lichidele Carnoy și Duboscq-Brasil, incluse în parafină și secționate la 6  $\mu$ . Pentru punerea în evidență a ADN și ARN s-au folosit: reacția histochimică Feulgen-Rosenbeck, urmată de o colorare cu verde lumină, și colorația cu verde de metil pironină, iar pentru evidențierea detaliilor nucleare s-a făcut colorarea secțiunilor cu hematoxină ferică-eozină.

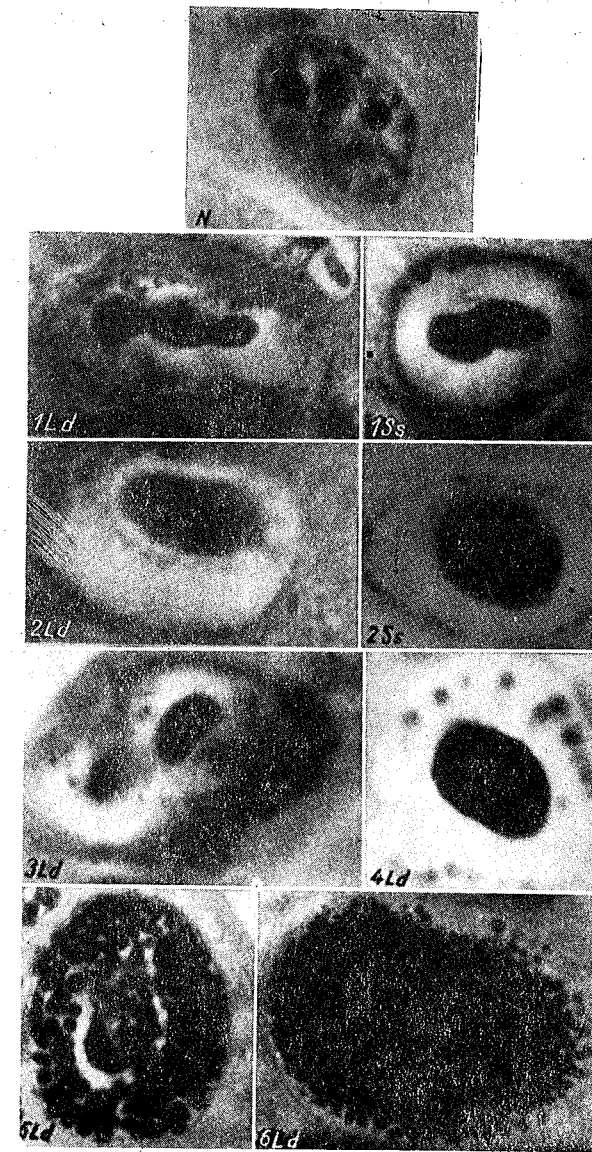
#### REZULTATE ȘI DISCUȚII

Modificările care apar în diferite țesuturi ca urmare a contactului dintre virus și celulă în cazul ambelor poliedroze se pot observa chiar după 48 de ore de la infecție, trădându-se printr-o puternică hipertrofie a nucleului și nucleolilor. Granulele de cromatină suferă un proces de marginăți către periferia nucleului, aderând la membrana nucleară. Nucleolul crește progresiv în dimensiuni, iar în celulele în care există mai mulți nucleoli aceștia se contopesc (pl. I, 1 Ld și 1 Ss). Apare astfel în centrul nucleului pe seama nucleolului sau a nucleolilor, o formațiune centrală, înconjurată de o zonă inelară (pl. I, 2 Ld și 2 Ss). În primele stadii ale infecției această formațiune este Feulgen negativă. Ea reacționează intens la colorările specifice pentru ARN, fapt care atestă originea ei nucleolară. În fazele mai avansate de boală, această formațiune centrală capătă afinitat pentru reacția Feulgen și se îmbogățește treptat în ADN, atingând un maxim în perioada premergătoare formării poliedrelor. În acest moment nu se mai poate detecta prezența ARN existent la începutul infecției. În schimb, în zona inelară încep să apară primordiile poliedrelor (pl. I, 3 și 4 Ld), care se măresc treptat și în scurt timp ocupă o mare parte din nucleul celulei (pl. I, 5 Ld). Pe măsură ce numărul poliedrelor crește, formațiunea centrală se reduce ca dimensiuni, iar intensitatea colorației pentru ADN scade mult. În ultima fază, ea rămâne ca un rest sau dispare complet, și întreg nucleul este „pavat” cu poliedre (pl. I, 6 Ld). Eliberarea incluziilor poliedrice din nucleu constituie etapa finală a procesului patologic.

Din datele prezentate și din acelea obținute anterior reiese faptul că procesele complexe care se desfășoară în celulă sub influența virusului poliedric își găsesc expresia în modificări ale raportului dintre acizii nucleici, precum și în apariția unor formațiuni morfologice de ordin patologic pe baza elementelor normale ale celulei.

Creșterea puternică a ADN în masa centrală pînă la apariția poliedrelor se explică prin sinteza energică a ADN, componentă de bază a particulelor virotice. Scăderea treptată a ADN, care are loc o dată cu formarea poliedrelor, este în legătură cu incorporarea ADN în particulele virotice. Intensificarea procesului de sinteză a ADN la insectele infectate cu virusuri poliedrice a fost constatată de o serie de cercetători (2), (3), (6), (11), (15), (17), (18), (24). Fenomene asemănătoare au fost raportate de asemenea și în cazul infecțiilor virotice de la alte animale (1), (5), J.S.F. N i v e n (12) precizează că în cazul infectării celulelor cu virusuri care

PLANȘA I



Dezvoltarea incluziilor virale în poliedrozele nucleare de la *Lymantria dispar* L. (Ld) și *Stilpnotia salicis* L. (Ss). N, Nucleu normal cu nucleoli (Ld); 1 Ld și 1 Ss, hipertrofia nucleului și nucleolilor, retragerea granulelor de cromatină către membrana nucleară; 2 Ld și 2 Ss, masa centrală înconjurată de „zona inelară”; 3 Ld și 4 Ld, apariția poliedrelor în „zona inelară”; 5 Ld, rest de masă centrală în nucleul plin cu poliedre; 6 Ld, nucleu „pavat” cu poliedre.

conțin ADN se constată o modificare a conținutului celulei în acest acid, iar R.M.D. Love și M. V. Fernandez (8) consideră că hipertrofia nucleolilor are loc atunci când metabolismul ADN este anormal.

L. M. Tarasevici și E. F. Ulanova (18), cercetând modificările acizilor nucleici la *Bombyx mori* L. infectat cu virus poliedric, ajung la concluzia că mărirea cantității de ADN în nucleu are loc pe seama ARN din citoplasmă și posibil din nucleoli, deoarece aceștia dispar. Blocând pe rând sinteza acizilor nucleici (ARN și ADN), autorii citați constată transformarea ARN în ADN.

Din cercetările noastre reiese că, în ambele cazuri (*Lymantria dispar* și *Stilpnotia salicis*), nucleolii joacă un rol important în formarea poliedrelor prin apariția masei centrale, o formațiune patologică (mai corect denumită „stromă virogenică” decât „masă cromatică”).

Participarea nucleolilor la formarea stromei virogenice este sigură, dar nu s-a stabilit încă în ce măsură participă la acest proces celelalte componente ale nucleului sau ale citoplasmei. În ceea ce privește granulele de cromatină, noi am observat, în cursul transformărilor patologice, numai fenomenul de marginație a acestora la membrana nucleului, nu și o unire a granulelor de cromatină cu nucleolii. Deoarece granulele de cromatină reprezintă sursa de ADN în nucleu, nu este exclus ca acestea să participe pe o cale oarecare la sinteza particulelor virotice.

Cercetările în curs, care se efectuează pe secțiuni ultrafine la microscopul electronic, vor putea preciza, poate, mai bine rolul fiecărei componente nucleare în procesul de multiplicare al virusului și de formare a incluziilor virale.

#### BIBLIOGRAFIE

1. АВАКИАН А.А. и ПИОНОВА Л.М., Ж. невесел. и всихват., 1956, 56, 375—381.
2. BENZ G., J. Insect. Pathol., 1960, 2, 269—273.
3. — J. Insect. Pathol., 1963, 5, 215—241.
4. GLASER R. W., Ann. Ent. Assoc. Amer., 1927, 20, 319.
5. GODMAN G., MORGAN C., BREITENFELD P. M. a. ROSE H. M., J. Exp. Med., 1960, 112, 383.
6. GRATIA A., BRACHET J. et JEENER R., Bull. Acad. roy. méd. Belg., 1945, 10, 72.
7. HUGHES K. M., Hilgardia, 1953, 22, 12, 391.
8. LOVE ROBERT M. D. a. FERNANDEZ MARIO V., J. Cell Biology, 1965, 25, 3, 529—543.
9. MARZOCCHI V., Arch. de Parazit., 1908, 12, 456.
10. МЕДВЕДЕВА Б. М., Вопросы вирусолог., 1959, 4.
11. MORRIS O., J. Insect. Pathol., 1962, 4, 454—464.
12. NIVEN J.S.F., Ann. N. Y. Acad. Sci., 1959, 81, 84—88.
13. PAILLOT A., Ann. Inst. Pasteur. 1926, 40, 314—352.
14. — Ann. des Epiphyties et de Phytogenetique, 1936, 2, 3.
15. СТЕРОЕ I., SĂVULESCU A. u. PLOAIE P., Rev. de Biol., 1961, VI, 4, 411—424.
16. STEINHAUS A. E., Principles of Insect Pathology, McGraw Hill, New York, 1949.
17. ТАРАСЕВИЧ Л. М. и УЛАНОВА Е. Ф., Сборник „Инфекционные и протозойные болезни насекомых” Москва, 1956, 240—256.
18. — Титология, 1961, III, 3.
19. ТИХОНЕНКО Т. И. и БОРОДИНА Т. А., Acta virologica (руск. изд. М.), 1961, 2, 152.
20. VAGO C., Ann. des Epiphyties, seria C, 1959.
21. XEROS N., Nature, 1953, 172, 304—310.
22. — Nature, 1955, 175, 588—590.
23. — Nature, 1956, 178, 412—413.
24. YAMAFUJI K., SHIMAMURA M. a. IOSHIMURA F., Enzymologia, 1954, 16, 6, 337—342.

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

Primită în redacție la 25 mai 1966.

DATE ASUPRA MECANISMULUI BIOCHIMIC DE STIMULARE A PROCESELOR METABOLICE CU ROL ÎN CREȘTEREA ȘI DEZVOLTAREA PLANTELOR\*

DE

S. OERIU

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

581 (05)

Concepția emisă de S. Oeriu asupra rolului grupărilor —SH ca factor de creștere și de dezvoltare a organismului vegetal își găsește confirmarea prin creșterea sintezei proteice, prin stimularea factorilor energetici și plastici și prin creșterea, dezvoltarea și mărirea recoltelor, ca rezultat al tratării semințelor, a răsadului, butașilor și al stropirii faziale cu Folcisteina — Oeriu „P”, substanță care eliberează pe cale enzimatică grupări —SH foarte reactive.

Grupările —SH libere ale substanțelor tiolice și în mod esențial grupările —SH eliberate în organism pe cale enzimatică stimulează activitatea enzimelor tiolice, respirația și fosforilarea oxidativă și deci procesele energetice necesare pentru metabolismul funcțional și plastic al organismului (3), (4). De aici apare, după S. Oeriu, rolul grupărilor —SH ca factor de creștere și de dezvoltare a organismului (5).

În lucrarea de față prezentăm câteva date asupra modificărilor biochimice produse de Folcisteina — Oeriu „P”, un complex de cisteină care eliberează grupări —SH pe cale enzimatică, în: semințele tratate de porumb, grâu, orz și orez, răsad de tomate și butași de viță de vie; unele dintre ele au fost studiate pînă la recoltare, iar altele în curs de creștere și de dezvoltare.

MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU

Folcisteina Oeriu — „P” (FOP).

Semințele de orez Bellardone, de porumb Tuxpeno, de grâu Bezostaia și orz Bruker. Semințele umectate cu FOP (1g/100 000 ml pentru grâu și orz; 1,3 g/100 000 ml pentru porumb; 1g/400 000 ml pentru orez) au fost supuse unei transsudății, apoi zvîntate, uscate și însămînțate.

\* Determinările cromatografice: Ioana Tănase și Angela Evoescu.



Răsad de tomate 10 × Bizon și butași de viță de vie Regina Vigneti tratate prin mocirlire cu FOP 1/100 000.

S-au determinat prin metoda cromatografică pe hirtie: acizii nucleici, glucidele (1) și aminoacizii (2).

#### REZULTATE

Semințele de orz, porumb, grâu și orz tratate cu FOP suferă modificări biochimice ale acizilor nucleici (pl. I, 1—4), însoțite de o mărire a sintezei aminoacizilor cu rol de creștere (metionina și valina) (pl. II, 5), de susținere (lizina) (pl. II, 5 și 6) și de rezervă de azot (acizii glutamic și aspartic) (pl. II, 6), a glucozaminei (pl. IV, 11 și 12), factor de creștere și de protecție și a glucidelor (pl. IV, 11 și 12), cu rol energetic și plastic și de mărire a rezistenței organismului. În același sens sînt și modificările biochimice observate la vița școală Regina Vigneti (pl. I, 3; pl. III, 8; pl. IV, 13) și tomatele 10 × Bizon (pl. III, 9) în urma tratării lor la plantare.

La aceste observații se adaugă și faptul că grupările —SH influențează ritmul de creștere, fecundarea, coacerea și rezistența plantelor față de intemperii. Un alt fapt îl reprezintă dezvoltarea mai mare a sistemului radicular (pl. VI și VII, 17—20) și a aparatului foliar (pl. VII, 21) și înfrățirea accentuată (pl. VI, 17 și 18; pl. VII, 20) care asigură o recoltă mărită.

#### DISCUȚII

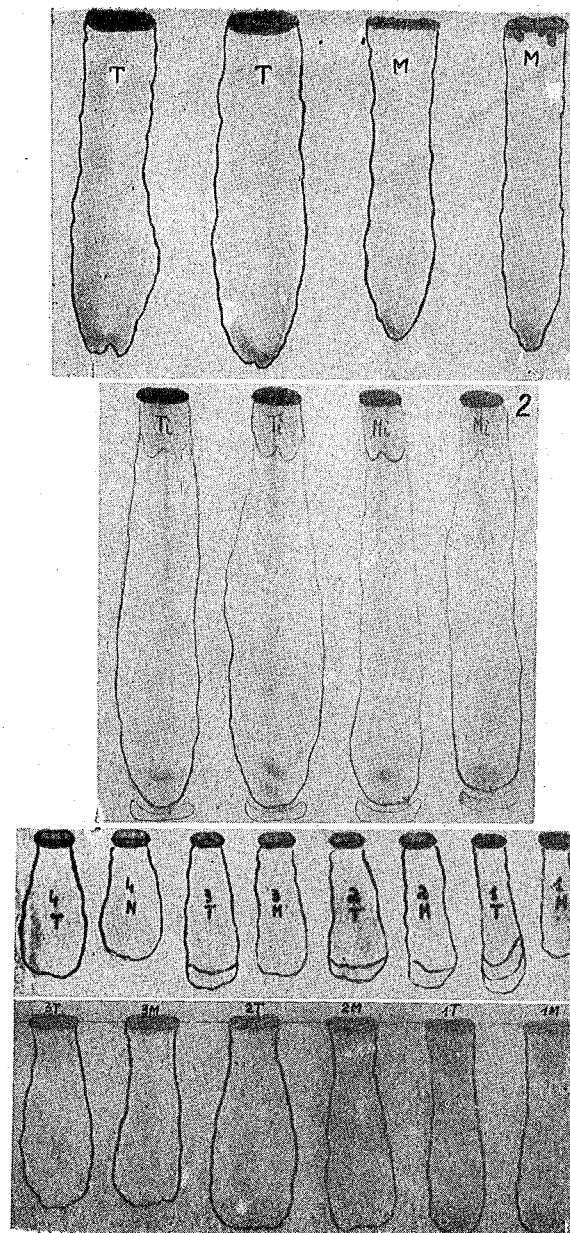
Cercetările noastre asupra stimulării metabolice cu rol în creșterea și dezvoltarea organismului vegetal au dus la concepția asupra rolului grupărilor —SH libere și în mod esențial al grupărilor —SH eliberate pe cale enzimatică de către substanțele introduse în organism ca factor de potențare a sintezei proteice, de creștere, de dezvoltare și de mărire a recoltelor. Concepția noastră asupra rolului grupărilor —SH în procesele metabolice a fost verificată prin cercetări experimentale, unele dintre ele prin metoda izotopilor radioactivi (4), (6), pe microorganisme (15), pe organisme animale (4), (7), (10) și vegetale (9), (10), precum și la om (4).

Un fapt semnificativ îl reprezintă acțiunea grupărilor —SH active asupra mecanismului biochimic intim al plantelor în creștere și dezvoltare care duc la îmbunătățirea calității produselor obținute. Aceste noi observații biochimice însoțite de cele fiziologice și morfologice, la care se adaugă datele privind mărirea recoltelor, vor face obiectul unor lucrări de ansamblu în colaborare cu oamenii de știință în specialitate care urmăresc valorificarea pe teren a concepției noastre asupra rolului grupărilor —SH la creșterea și dezvoltarea organismului vegetal.

#### CONCLUZII

Din cele prezentate în lucrare rezultă că în urma tratării semințelor răsadului, butașilor și stropirii faziale cu Folcisteină—Oeriu „P”, substanță care eliberează pe cale enzimatică grupări —SH, se obțin creșterea și dezvoltarea organismului vegetal, precum și recolte mărite.

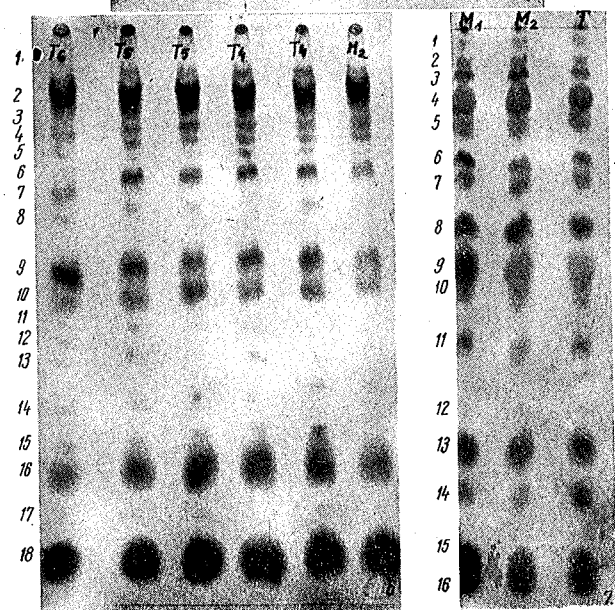
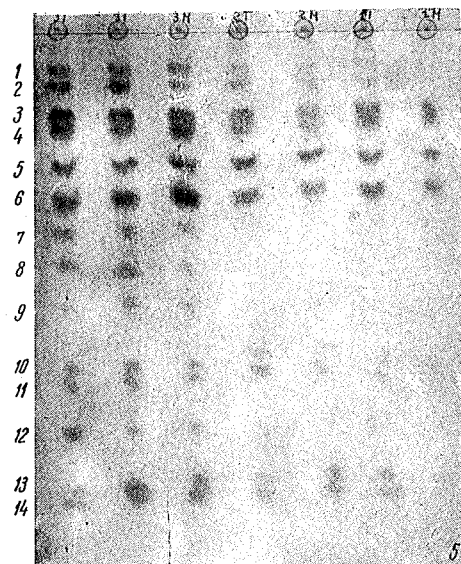
#### PLANȘA I



Acizii nucleici. 1, Semințe de orz. M, Martor; T, tratat. 2, Semințe germinate de porumb. M, Martor; T, tratat. 3, Vița de vie Regina Vigneti. M, Martor; T, tratat. Acizii nucleici din rădăcină (1), din tulpină partea dinspre rădăcină (2), din tulpină partea dinspre ramuri (3) și din ramuri (4). 4, Hibrid de tomate 10 × Bizon. Acizii nucleici din rădăcină (1), tulpină (2), frunze (3); M, martor; T, tratat.



PLANȘA II

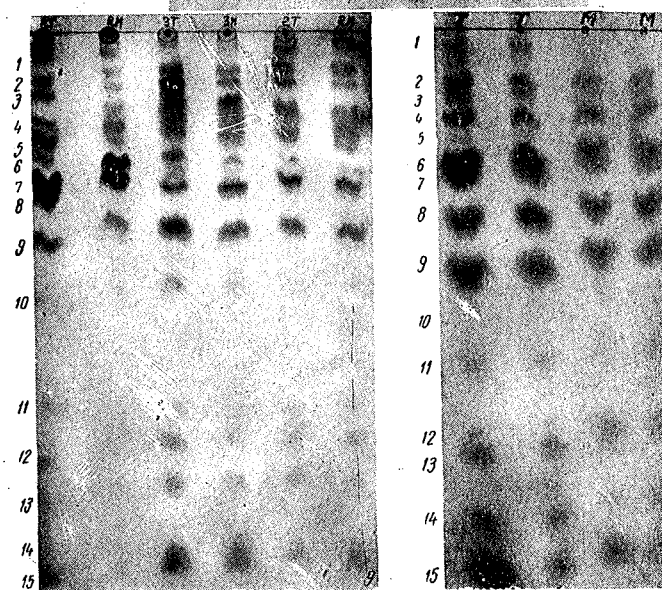
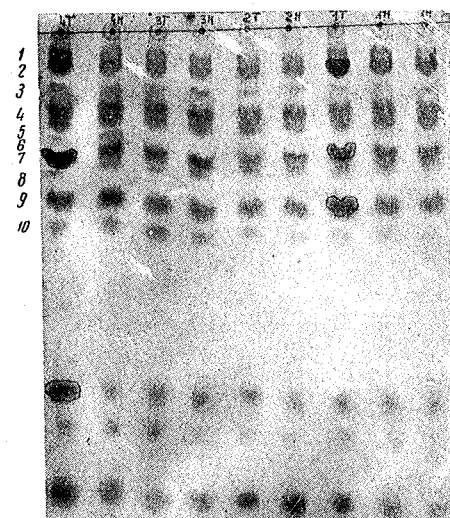


*Aminoacizi.* 5, Porumb Tuxpeno. 1M, Rădăcină martor; 1T, rădăcină tratată; 2 M, tulpină martor; 2T, tulpină tratată; 3M, frunză martor; 3T, frunză tratată. Aminoacizi totali; 1, cisteină; 2, lizină; 3, serină; 4, glicocol; 5, acid glutamic; 6,  $\alpha$ -alanină; 7, prolină; 8, tirozină; 9, ?; 10, metionină; 11, valină; 12, fenilalanină; 13, izoleucină; 14, leucină.

6, Seminte incolțite de grâu Bezostaia. M, Martor; T<sub>4</sub>, tratat cu 1/100 000; T<sub>5</sub>, tratat cu 1/250 000; T<sub>6</sub>, tratat cu 1/500 000. Aminoacizi liberi: 1, cisteină; 2, lizină; 3, histidină; 4, arginină; 5, glutamină; 6, serină; 7, glicocol; 8, ?; 9, acizii glutamic și aspartic; 10,  $\alpha$ -alanină; 11, prolină; 12, tirozină; 13, ?; 14, 15, ? metionină; 16, valină; 17, fenilalanină; 18, leucină.

7, Seminte germinate de orz Bruker. M<sub>1</sub>, Seminte martor netratate; M<sub>2</sub>, seminte martor tratate cu apă; T, seminte tratate cu FOP 1/100 000. Aminoacizi liberi: 1, cisteină; 2, ?; 3, lizină; 4, asparagină; 5, glutamină; 6, serină; 7, glicocol; 8,  $\alpha$ -alanină; 9, prolină; 10, tirozină; 11,  $\alpha$ -aminobutiric; 12, metionină; 13, valină; 14, fenilalanină; 15, izoleucină; 16, leucină.

PLANȘA III

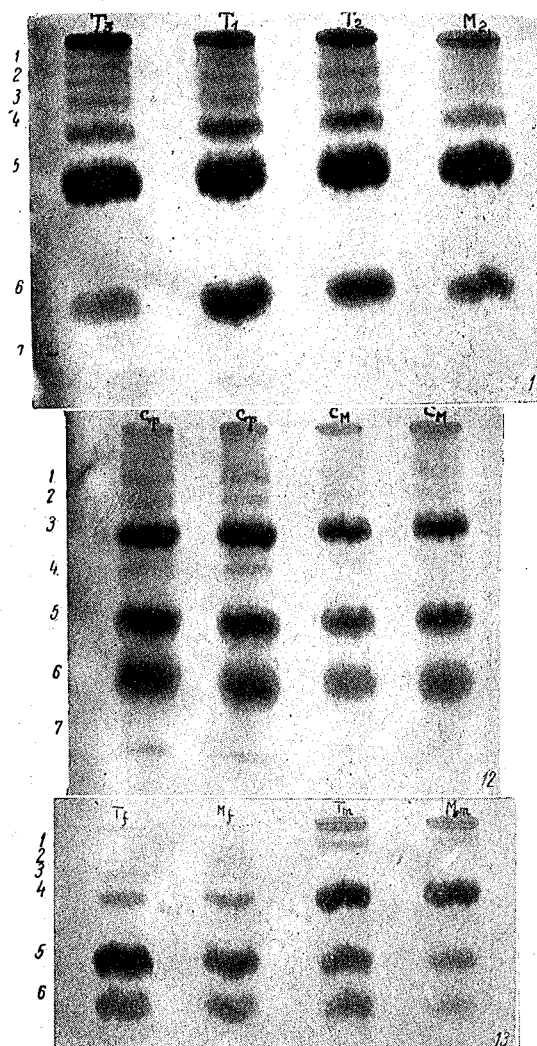


*Aminoacizi.* 8, Vița de vie Regina Vigneti. Aminoacizi totali din rădăcină (1), din tulpină (2), din ramuri (3) și din frunze (4). M, Martor; T, tratat. Aminoacizi: 1, cisteină; 2, lizină; 3, arginină; 4, serină; 5, glicină; 6, ?; 7, acid glutamic; 8, ?; 9,  $\alpha$ -alanină; 10, tirozină; 11, valină; 12, fenilalanină; 13, leucină.

9, Hibrid de tomate 10  $\times$  Bizon. Aminoacizi totali din tulpină (2), frunze (3) și fructe de tomate (R). M, Martor; T, tratat. Aminoacizi: 1, cisteină; 2, lizină; 3, arginină; 4, glutamină; 5, asparagină; 6, serină; 7, glicină; 8, ?; 9,  $\alpha$ -alanină; 10, tirozină; 11, metionină; 12, valină; 13, fenilalanină; 14, izoleucină; 15, leucină.

10, Seminte negerminate de orez Bellardone. M, Martor; T, tratat. Aminoacizi totali: 1 cisteină; 2, lizină; 3, histidină; 4, arginină; 5, glutamină; 6, serină; 7, glicocol; 8, acid glutamic; 9,  $\alpha$ -alanină; 10, prolină; 11, tirozină; 12, metionină; 13, valină; 14, fenilalanină; 15, leucină.

PLANȘA IV

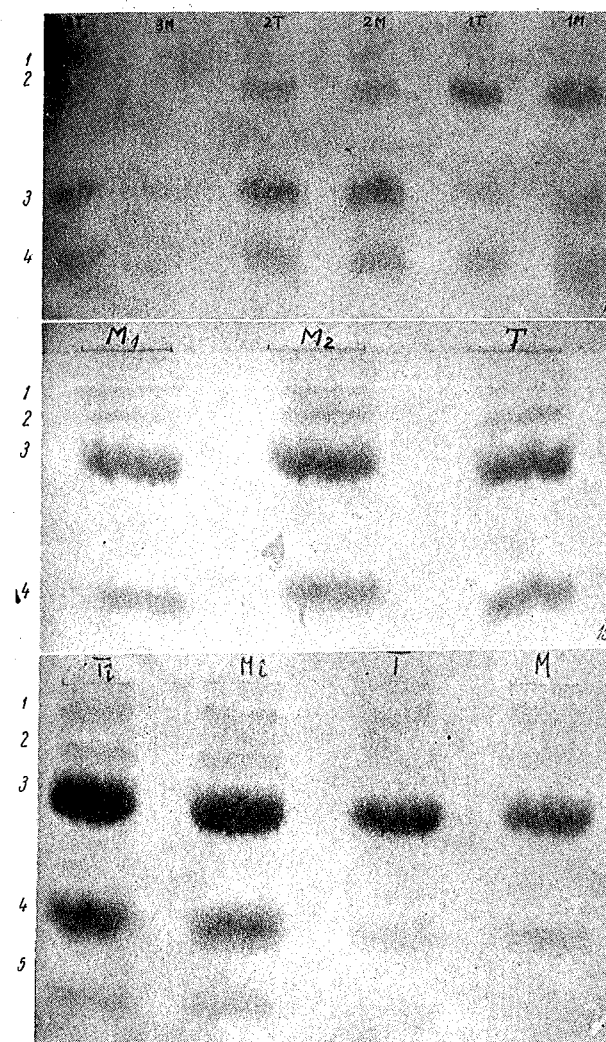


11, Seminte incoltite de grâu Bezostaia.  $M_2$ , Martor;  $T_1$ , tratat cu FOP 1/100 000;  $T_2$ , tratat cu FOP 1/250 000;  $T_3$ , tratat cu FOP 1/500 000. Glucide: 1; 2; 3, ?; 4, glucozamină; 5, galactoză; 6, glucoză; 7, fructoză.

12, Coccian de porumb Tuxpeno.  $M$ , Martor;  $T$ , tratat. Glucide: 1, ?; 2 și 3, glucozamină; 4, ?; 5, glucoză; 6, fructoză; 7, xiloză.

13, Vița de vie Regina Vigneti. Muguri:  $M_m$ , martor;  $T_m$ , tratat. Frunze:  $M_f$ , martor;  $T_f$ , tratat. Glucide: 1 și 2, ?; 3 și 4, glucozamină; 5, glucoză; 6, fructoză.

PLANȘA V

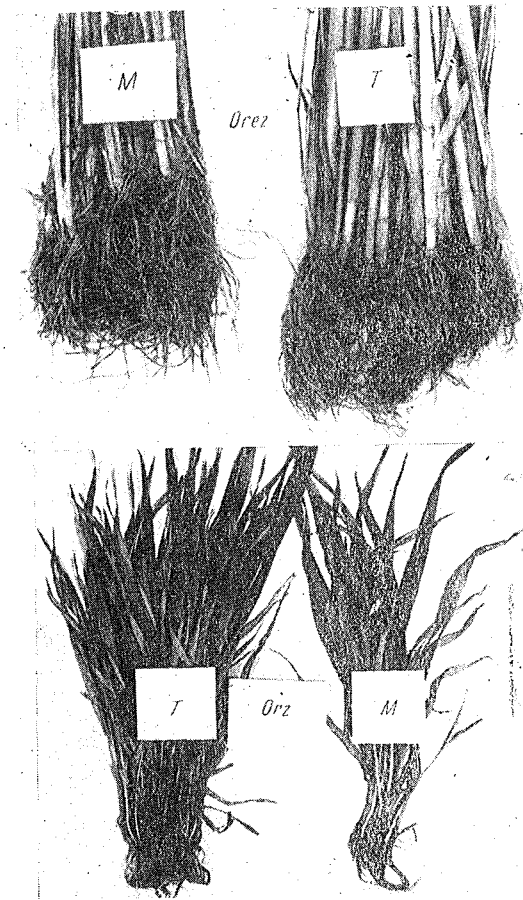


14, Hibrid de tomate 10 x Bizon. Rădăcină (1), tulpină (2), frunze (3).  $M$ , Martor;  $T$ , tratat. Glucide: 1 și 2, glucozamină; 3, glucoză; 4, fructoză.

15, Semințe germinate de orz Bruker.  $M_1$ , Semințe martor netratate;  $M_2$ , semințe martor tratate cu apă;  $T$ , semințe tratate cu FOP 1/100 000.

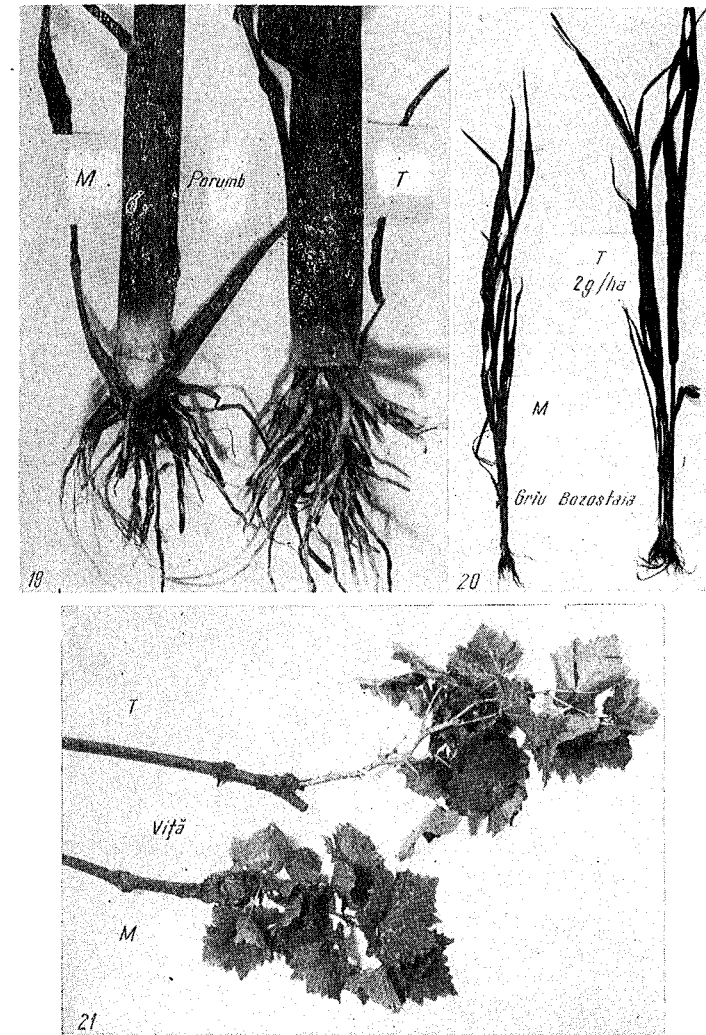
16, Semințe negerminate de orez Bellardone.  $M$ , Martor;  $T$ , tratat. Semințe germinate de orez Bellardone.  $M_g$ , Martor;  $T_g$ , tratat. Glucide: 1, ?; 2 și 3, glucozamină; 4, glucoză; 5, fructoză.

PLANȘA VI



Aspectul general al plantelor. 17, Orez Bellardone. Tulpină și rădăcină. *M*, Martor; *T*, tratat.  
18, Orz Bruker. *M*, Martor  
*T*, tratat.

PLANȘA VII



Aspectul general al plantelor. 19, Porumb Tuxpeno. Tulpină și rădăcină. *M*, Martor; *T*, tratat.  
20, Grâu Bezostaia. *M*, Martor; *T*, tratat.  
21, Vița de vie Regina Vigneti. *M*, Martor; *T*, tratat.

## BIBLIOGRAFIE

1. HAIS J. M. și MACEK K., *Cromatografie pe hrtie*, Edit. tehnică, București, 1960, 525.
2. LEDERER E., *Cromatographie en chimie organique*, Masson, Paris, 1960, 2.
3. OERIU S., *Some New Biochemical Findings on the Biology of Age Changes*, V<sup>th</sup> International Congress of Biochemistry, Moscow, Resumé of the Congress, 1962, 147.
4. — *Proteins in Development and Senescence*, Edited by B. L. Strehles in *Advances in Gerontological Research*, Academic Press, New York, 1964, 1, 23—85.
5. — *Accumulation of Disulphide Groups in Relation to Age, one of the Essential Factor in Aging Processes*, Abstracts volume, VI<sup>th</sup> International Congress of Biochemistry, New York, 1964.
6. — *Acta Biologica et Medica Germanica*, 1964, 12, 6, 341—346.
7. — *Acta Biologica et Medica Germanica*, 1965, 12, 6, 347—349.
8. — *Nature*, 1966 (sub tipar).
9. — *Ann. of Botany*, 1966 (sub tipar).
10. OERIU S. a. OERIU I., *Folcysteine-Oeriu Growth and Development Factor in Humans, Animals, Vegetals and Microorganism*, VII<sup>th</sup>. International Congress of Gerontology, Viena, 1966, 143—146.
11. OERIU S., ORGHIDAN G., DINU V. și STAMATE R., *St. și cerc. fiziol.*, 1965, 10, 6, 531—537.
12. OERIU S., RACOVEANU N., ORGHIDAN G., DINU V. a. STAMATE R., *Exp. Gerontology*, 1965, 1, 173—175.
13. OERIU S., STERESCU N. a. STANCU-ARDELEANU A., *Exp. Gerontology*, 1966 (sub tipar).
14. OERIU S., SZANTOL L. a. TIGHECIU M., *Exp. Gerontology*, 1965, 1, 177—179.
15. OERIU S., TĂNASE I., BENESCH H. et GRACEA M., *Arch. roum. Path. Exp. Microb.*, 1965, 24, 3, 641—650.
16. OERIU S. și TIGHECIU M., *Gerontologia*, 1964, 9, 9—17.

*Colectivul de chimioterapie  
al Academiei Republicii Socialiste România.*

Primită în redacție la 21 mai 1966.



## CERCETĂRI FLORISTICE

DE

I. RESMERIȚĂ

581 (05)

Se prezintă o varietate și două forme noi pentru știință, și anume: *Potentilla argentea* L. var. *trifoliolobata* Nyár. et Resm., *Gentiana praecox* A. et J. Kern. var. *depauperata* (Roch) Jáv. f. *filipii* Resm. și *Ulmus procera* Salisb. var. *australis* (Henry) Rehd. f. *suberosa* Resm., iar ca plantă nouă pentru flora României este semnalată *Hibiscus rosa-sinensis* L. Apoi se descrie o stațiune sigură pentru *Linaria arvensis* (L.) Desf., care era pusă sub semnul întrebării în țară la noi. În continuare se descriu 16 stațiuni cu plante rare sau rarissime din țară ca *Tridentalis europaea* etc.

Prin identificarea câtorva plante în cercetările de teren făcute în diferite puncte ale țării, avem satisfacția de a fi contribuit la îmbogățirea florei patriei noastre<sup>1</sup>.

### PLANTE NOI PENTRU ȘTIINȚĂ

***Potentilla argentea* L. var. *trifoliolobata* Nyár. et Resm. (fig. 1).** Foliis omnium trifoliolatis foliolis obovata cuniatis, antice 3—5 grosedentata.

Planta are toate frunzele trifoliolate, foliolele obovate cuneate, 3—5 adînc dințate.

**Stațiunea.** Pășunea G.A.S. — Huedin, secția Săcuiu, în dreapta drumului care leagă comuna Săcuiu (r. Huedin, reg. Cluj) de Rogojel. Planta crește pe un mic versant abrupt și dezgolit de vegetație 80%, cu sol brun montan puternic erodat, expoziție E și pantă 50°.

Cultivîndu-se în ghiveci (din semințe), caracterele s-au menținut.

**Aspect fitocenotic.** Planta se dezvoltă în asociație cu *Thymus serpyllum*, *Scleranthus annuus*, *Silene nutans*, *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis* și *Potentilla argentea*.

<sup>1</sup> Revizuirea plantelor a fost făcută de acad. E. I. Nyárády.

Fig. 1. — *Potentilla argentea* L. var. *trifoliolobata* Nyár. et Resm.

*Gentiana praecox* A. et J. Kern. var. *depauperata* (Roch) Jáv. f. *filipii* Resm. Plantae 1—3 (5) cm altae, uniflorae, laciniis tubo aequilongis vel paulisper longioribus, foliis multo longioribus quam internodiis, rariter aequalibus.

Plantă înaltă de 1—3 (5) cm, unifloră, laciniile calicului egale sau numai puțin mai lungi decât tubul. Înflorește din august și până în noiembrie. Frunze mult mai lungi decât internodiile, rareori egale.

*Stafiunea.* Pe Masivul Vlădeasa (Munții Apuseni), planta se dezvoltă în locuri cu expoziție S, pantă 2—40°, sol brun alpin și rendzină, altitudine 1 550—1 700 m, iar pe pășunea Cionca, comuna Rîșca (r. Huedin, reg. Cluj), tot în locuri cu expoziție S, pantă 10°, sol brun montan, erodat gradul II, altitudine 900 m, versantul stîng al Văii Negre.

*Aspect fitocenotic.* Pe versantul de pe Masivul Vlădeasa se dezvoltă în *Nardeto* — *Vaccinietum myrtillosae* și la Cionca în *Nardeto* — *Callunetum vulgaris* (tabelul nr. 1). Cele mai multe plante (17 din 26) sînt comune celor două asociații.

Tabelul nr. 1

Relevée cu *Gentiana praecox* f. *filipii*

Localitatea	Muntele Vlădeasa					Cionca	
	S	S	S	S	S	S	S
Expoziția							
Panta (grade)	30	30	30	25	28	7	10
Acoperirea (%)	90	85	85	95	90	100	100
Altitudinea (m)	1700	1700	1600	1600	1550	900	900
<i>Nardus stricta</i>	4	3—4	2—3	3	3	3—4	+
<i>Festuca rubra</i>	2	2	2	2—3	2	1	+
<i>Agrostis tenuis</i>	+	+	+	1	+	+	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1	1	+	1	+	1	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	3	2—3	2	2	—	—
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1	1	2	2	1	—	—
<i>Calluna vulgaris</i>	—	—	—	—	—	2	2—3
<i>Hieracium pilosella</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hieracium auricula</i>	+	+	+	+	+	—	+
<i>Antennaria dioica</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Veronica officinalis</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Potentilla aurea</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Potentilla erecta</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gentiana praecox</i>	1	1	2	1	+	—	—
<i>G. praecox</i> f. <i>filipii</i>	+	1	+	1	+	+	+
<i>Sieglingia decumbens</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leontodon autumnale</i>	—	—	—	—	—	+	+
<i>Hypochoeris radicata</i>	—	—	—	—	—	+	+
<i>Brunella vulgaris</i>	—	—	—	—	—	+	+
<i>Euphrasia minima</i>	—	—	—	—	—	+	+
<i>Hypericum maculatum</i>	—	—	—	—	—	+	+
<i>Carlina acanthis</i>	—	—	—	—	—	+	+
<i>Genista tinctoria</i>	—	—	—	—	—	+	+



Fiind pășunat, covorul vegetal formează un singur etaj, înalt de 5—15 cm, unde plante de *G. praecox* f. *filipii* se dezvoltă în condiții optime. În prima stațiune sînt și plante de *G. praecox* tipică, pe cînd în a doua stațiune am identificat numai plante de *G. praecox* f. *filipii*.



Fig. 2. — *Ulmus procera* Salisb. var. *australis* (Henry) Rehd. f. *suberosa* Resm. (tulpină cu aripi de plută).

*Răspîndirea în țară.* Pînă acum se cunoaște numai din cele două stațiuni descrise.

***Ulmus procera* Salisb. var. *australis* (Henry) Rehd. f. *suberosa* Resm.** (fig. 2). Caule et ramis aetate ultra annum suber obtectis.

Exemplarul identificat are tulpina și crengile în vîrstă de peste un an cu aripi de plută. Grosimea tulpinii este de peste 15 cm, iar înălțimea de 2,50 m.

*Stațiunea.* Loc plan din parcul Băilor Buziaș (reg. Banat).

*Aspect fitocenotic.* Crește împreună cu numeroase plante lemnoase ca *Ulmus montana*, *U. foliacea*, *U. levis*, *Acer campestre*, *Carpinus orientalis*, *Ostria carpiniifolia*, *Platanus acerifolia*.

PLANTĂ NOUĂ PENTRU FLORA ROMÂNIEI

***Hibiscus rosa-sinensis* L.** Arbust înalt de 1,70 m.

*Stațiunea.* În grădina serelor de la Băile Buziaș (reg. Banat), loc ferit de vînt.

*Răspîndirea generală.* În R.P. Chineză și în India.

PLANTĂ DUBIOASĂ PÎNĂ ACUM PENTRU FLORA ROMÂNIEI

***Linaria arvensis* (L.) Desf.**

*Stațiunea.* Comuna Frata (r. Turda, reg. Cluj), sol cernoziom levigat, expoziție S—E, pantă 2—3°.

*Aspect fitocenotic.* Cultură de grîu de toamnă, în care se găseau sporadic speciile: *Cirsium arvense*, *Setaria glauca*, *Convolvulus arvensis*, *Anagallis tenella*, *A. arvensis*, *Sinapis arvensis*, *S. alba*, *Bifora radians* și *Caucalis lappula*.

*Răspîndirea în țară.* L. Simonkai și S. Jávoroka contestă prezența acestei plante în Transilvania, iar E. Ghișă (8), monograful genului *Linaria*, pune sub semnul întrebării prezența în flora țării noastre.

*Răspîndirea generală.* Europa centrală și de sud, Asia de sud-vest și Africa de nord.

PLANTE RARE SAU RARISIME PENTRU FLORA ROMÂNIEI

***Trientalis europaea* L.\***

*Stațiunea.* Acest reprezentant al florei arctice crește pe Dealul Răchitișul Mare, comuna Moldova-Sulița (r. Cîmpulung-Moldovenesc, reg. Suceava), expoziție V, înclinație 2—3° și altitudine circa 800 m. Aceasta este a doua stațiune sigură din țara noastră pentru acest relict glaciatic (5).

*Aspect fitocenotic.* Planta crește în as. *Vaccinietum myrtillosae*, însoțită de numeroase specii acidofile.

*Răspîndirea în țară.* După cum arată acad. E. Pop (5), stațiunea certă este aceea de la Șandru-Mare—Ciuc. În stațiunile descrise de Schur și Füss, respectiv Borsee și Cîsnădie, planta nu a mai fost regăsită.

*Răspîndirea generală.* Europa centrală și de nord, Asia de nord.

***Euphorbia valdevillosocarpa* Arv. et Nyár.**

*Stațiune.* Pe un deal însoțit — Iași.

*Aspect fitocenotic.* În preajma tufelor de *Crataegus monogyna*.

*Răspîndirea în țară.* Se cunoaște numai stațiunea de la Horia (r. Făurei, reg. Galați).

*Răspîndire generală.* În vestul U.R.S.S.

***Sagina subulata* (Sw.) Pres.**

*Stațiunea.* Comuna Românași (r. Zalău, reg. Cluj), la marginea unei păduri, expoziție V, pantă 3—10°, sol brun de pădure, textură luto-nisipoasă.

*Aspect fitocenotic.* Asociația inițială *Agrostetum tenuis* a fost distrusă de larvele cărăbușului de mai cu 2—3 ani în urmă și s-au cantonat masiv *Sagina subulata*. Într-un releveu 5/5 m am notat: *Sagina subulata* 2—3, *Myosotis micrantha* 1—2, *Cerastium semidecandrum* 2, *Viola* sp. 1—2, *Leontodon hispidus* 2, *Aira capillaris* 1, *Draba verna* 1, *Agrostis tenuis* +, *Poa pratensis* +, *Apera spica-venti* +, *Plantago lanceolata* +, *P. media* +, *Bromus arvensis* +, *Euphorbia cyparissias* 1.

*Răspîndirea în țară.* Deși se cunoaște în 6 stațiuni (8), niciodată nu a fost semnalată o dominantă atît de mare.

*Răspîndirea generală.* În Europa centrală, sudică și nordică.

***Ranunculus binatus* Kit.**

*Stațiunea.* Într-un sfagnet pe Valea Caldă, comuna Beliș (r. Huedin, reg. Cluj). Este o stațiune higro-hidrofilă, ceea ce constituie o noutate pentru ecologia acestei specii.

*Aspect fitocenotic.* Într-un releveu s-au notat: *Sphagnum* sp. 4, *Carex rostrata* 2, *C. flava* +, *C. canescens* 2, *Succisa pratensis* +, *Eriophorum angustifolium* +, *Polygonum bistorta* 1, *Crepis paludosa* +, *Gaium uliginosum* +

*Răspîndirea în țară.* În Transilvania și la Iași, dar din Munții Apuseni nu-a fost cunoscut pînă acum.

*Răspîndirea generală.* Pe cuprinsul Europei.

\* Planta am găsit-o împreună cu Al. Beldie.

**Waldsteinia ternata** (Stephan) Fr.

**Stațiunea.** Slănic-Moldovei (r. Tg.-Ocna, reg. Bacău), lângă izvorul 15, 30 m spre V. Este un mamelon umbrit pînă la amiază, expoziție V, pantă 2–3°, sol brun podzolit. Plante sporadice s-au identificat și pe malul Slănicului.

Tabelul nr. 2

Relevee cu *Waldsteinia ternata* la izvorul 15

Sp.cia	Releveul		
	1	2	3
<i>Waldsteinia ternata</i>	3	1	2
<i>Aegopodium podagraria</i>	2	1	—
<i>Glechoma hederaceum</i>	+	2	—
<i>Taraxacum officinale</i>	+	1	2
<i>Fragaria vesca</i>	+	1	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	1	1
<i>Veronica latifolia</i>	1	1	1
<i>Salvia glutinosa</i>	+	1	+
<i>Ajuga genevensis</i>	+	+	1
<i>Polygonatum verticillatum</i>	1	+	—
<i>Galeobdolon luteum</i>	+	+	+
<i>Tussilago farfara</i>	+	1	+
<i>Melica nutans</i>	+	+	—
<i>Milium effusum</i>	+	—	+
<i>Pulmonaria officinalis</i>	+	—	+
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	—	+
<i>Symphytum cordatum</i>	+	+	—
<i>Dentaria glandulosa</i>	+	+	+
<i>Cardamine pratensis</i> var. <i>dentata</i>	+	+	+
<i>Polygonatum multiflorum</i>	+	1	+
<i>Anemone nemorosa</i>	+	1	—
<i>Hieracium transsilbanicum</i>	+	+	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	+	+
<i>Mercurialis perennis</i>	+	+	+
<i>Athyrium filix-femina</i>	+	+	—

Releveurile au fost făcute pe cîte 4 m<sup>2</sup>.

**Răspîndirea în țară.** Din mai multe stațiuni montane, iar de curînd s-a recoltat și din Cîmpia Transilvaniei.

Cu acest prilej amintim că de la Slănic planta este menționată de pe muntele Corbu, care în realitate este Cerbu.

**Răspîndirea generală.** Europa centrală, Siberia și Japonia.

**Ceratocephalus orthoceras** DC.

**Stațiunea.** Pe locurile tîrlite moderat sau la periferia suprafețelor tîrlite excesiv; în aceste din urmă stațiuni se extinde aproape pe întreaga suprafață după regresul speciilor caracteristice locurilor tîrlite puternic. Are dominanță pînă la 80 % în aceste stațiuni, cum este la Cîmpenești, Valea Caldă, Apahida, Corpadea, Cojocna, Vișoara, Turda, Ceanul-Mare etc. (reg. Cluj). Ocupă terenurile plane sau slab înclinate și însoțite, cu sol cernoziom levigat, bogat în azot hidrolizabil și fosfor solubil, exigențe ecologice neconturate pînă acum.

**Aspect fitocenotic.** *C. orthoceras* formează faciesuri de primăvară împreună cu *Thlaspi perfoliatum*, *Draba verna*, *Poa annua*, *P. dura*. Dominanța speciei *C. orthoceras* scade pe măsură ce trece timpul de la data tîrlitului, făcîndu-și loc tot mai mult *Festuca pseudovina*, *Taraxacum officinale* etc.

**Răspîndirea în țară.** În mai multe stațiuni xerofite, cu o prezență și dominanță mică.

**Răspîndirea generală.** Europa — exclusiv părțile arctice, Asia Mică și centrală.

**Aira capillaris** Host.

**Stațiunea.** Pe pășunea din comuna Românași (r. Zalău, reg. Cluj), expoziție S — V, pantă 2–10°, sol luto-nisipos, pe suprafețele unde larvele cărăbușului de mai au distrus covorul vegetal de *Agrostetum tenuis*.

**Aspect fitocenotic.** Crește împreună cu *Apera spica-venti*, *Myosotis micrantha*, *Cerastium semidecandrum*, *Sagina subulata*.

**Răspîndirea în țară.** Sporadică în regiunile de stepă și silvostepă.

**Răspîndirea generală.** În jurul Mării Mediterane.

**Astrantia major** L. var. *involverata* Koch

**Stațiunea.** Într-o pădure de *Quercus robur* din satul Săsăuș, comuna Chirpăr (r. Agnita, reg. Brașov), expoziție S, pantă 2–3°, sol brun de pădure. Trei plante, transplantate în grădina proprie de la Cluj, au înflorit abia în al treilea an.

**Aspect fitocenotic.** Planta crește în *Quercetum roboris*.

**Răspîndirea în țară.** Două stațiuni în regiunea Brașov.

**Răspîndirea generală.** Sporadică, cu specia tipică.

**Trifolium striatum** L. var. *incanum* (Pers.) A. et G.

**Stațiunea.** Comuna Livada (r. Gherla, reg. Cluj), pe trupul de pășune Coasta Iclodului, expoziție V, pantă 5°, sol cernoziom levigat.

**Aspect fitocenotic.** Crește în as. *Festucetum sulcatae — pseudovinae*.

**Răspîndirea în țară.** Regiunile Craiova, Iași și Timișoara.

**Răspîndirea generală.** Împreună cu tipul speciei.

**Rosa pendulina** L. var. *simplicidens* Schiedely

**Stațiunea.** Pe pășunea Cionca-Huedin (reg. Cluj), versantul abrupt al Someșului Cald, expoziție S, pantă 20°, grohotiș.

**Aspect fitocenotic.** Crește împreună cu speciile: *Spiraea ulmifolia*, *Calamagrostis arundinacea*, *Corylus avellana*, *Picea excelsa*, *Betula verrucosa* și altele.

**Răspîndirea în țară.** La Sinaia, pe valea Peșului.

**Răspîndirea generală.** Sporadică, cu tipul speciei.

**Asyncoma canescens** (W. et K.) Gris. et Sch. var. *salicifolia* Kit.

**Stațiunea.** Pe trupul de pășune Imaș, comuna Suatu (reg. Cluj).

**Aspect fitocenotic.** Crește în as. *Andropogonetum ischaemii*.

**Răspîndirea în țară.** În regiunea Cluj — 6 stațiuni și în regiunea Banat — două stațiuni.

**Răspîndirea generală.** Balcani, Galiția, U.R.S.S. de S și vestul Caucazului.

**Scorzonera hispanica L. var. strictiformis Dom.**

*Stațiunea.* Pe muntele Bedeleu, locuri plane și slab înclinate, altitudine 1 000 m.

*Aspect fitocenotic.* Se dezvoltă în as. *Agrostetum tenuis montanum* și *Festucetum rubrae montanum*.

*Răspândirea în țară.* Regiunile Cluj și Mureș-Autonomă Maghiară — 5 stațiuni.

*Răspândirea generală.* Împreună cu tipul speciei.

**Asparagus officinalis L. var. pseudotenuifolius Pol.**

*Stațiunea.* Fineața satului Lopadea, comuna Mirăslău (r. Aiud, reg. Cluj), expoziție N, pantă 3°, sol negru de fineață.

*Răspândirea în țară.* Apahida — Cluj, Ciumești — Carei.  
*Răspândirea generală.* Împreună cu tipul speciei.

**Juncus filiformis L. var. transsilvanicus (Scheur) A. et G.**

*Stațiunea.* Muntele Mare, altitudine 1 800 m abundent, și pe muntele Vlădeasa sporadic, altitudine 1 800 m.

*Aspect fitocenotic.* În sfagnet drenat, *Caricetum stelulatae*, *C. canescens*, *Hygromaridetum stricate* și *Vaccinietum uliginosae*.

*Răspândirea în țară.* În Munții Retezatului, Cibinului și Apuseni din 4 stațiuni.

**Genista germanica L. f. heteracantha (Sch. et Vuk.) Ne.**

*Stațiunea.* Marginea unei păduri din comuna Românași (r. Zalău, reg. Cluj), expoziție V, pantă 5 — 10°, sol brun de pădure.

*Aspect fitocenotic.* As. *Festuceto — Agrostetum tenuis*.

*Răspândirea în țară.* Nu se cunoaște nici o altă stațiune.  
*Răspândirea generală.* Sporadică, cu tipul speciei.

**Galium pedomontanum (Bell.) All. f. reflexum (Pers.) Jáv.**

*Stațiunea.* La marginea unei păduri din comuna Românași (r. Zalău, reg. Cluj), expoziție V, pantă 8°, sol brun de pădure.

*Aspect fitocenotic.* *Agrostetum tenuis xerophyllum*.

*Răspândirea în țară.* Cheile-Turzii și sărăturile din Turda.  
*Răspândirea generală.* Împreună cu tipul speciei.

**Saponaria officinalis Kit. f. glaberrima (Ser.)**

*Stațiunea.* Ciucea-Huedin (reg. Cluj), pe malul Crișului.

*Aspect fitocenotic.* În tufișurile de *Salix* sp.

*Răspândirea în țară.* Comana (r. Vidra).

*Răspândirea generală.* Împreună cu tipul speciei.

## BIBLIOGRAFIE

1. BORZA AL., *Flora și vegetația văii Sebeșului*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1959.
2. GEORGESCU C. C., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1964, 16, 1.
3. GHIȘA E. și RESMERIȚĂ I., Contribuții botanice, 1962.
4. NYÁRÁDY E. I., *Flora și vegetația Munților Retezat*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1958.
5. POP E., *Mlaștinile de turbă din Republica Populară Română*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960.
6. RĂVĂRUȚ M., Ann. Univ. Jassy, 1941, XXVII.
7. RESMERIȚĂ I., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1965, 17, 1.
8. \* \* \* *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1952—1965, 1—10.

Centrul de cercetări biologice Cluj.  
Primită în redacție la 19 ianuarie 1966.

## FRECVENȚA SPECIILOR IERBOASE ÎN PAJIȘTILE DE LA BABADAG\*

DE  
GH. DIHORU

581(05)

S-a cercetat frecvența speciilor ierboase în cinci fitocenoze după metoda Raunkiaer. Calculele matematice aplicate asupra datelor obținute indică faptul că vegetația ierboasă de la Babadag are un grad mare de eterogenitate, considerat după frecvența (slabă) majorității speciilor, după numărul mare de specii la o suprafață elementară, după indicii de comunitate (asemănare).

Frecvența oglindește modul de distribuire a indivizilor speciilor în cadrul unei fitocenoze (unui individ de asociație). Denumită și *frecvență locală* (9), sau *prezență locală* (2), frecvența indică în câte din totalul suprafețelor mici, considerate în fitocenoză, apar indivizii unei oarecare specii<sup>1</sup>.

În țara noastră, frecvența speciilor (apreciată vizual) a fost mult utilizată în notările de teren (A. I. B o r z a (2) și elevii săi), aceasta substituind indicele de sociabilitate. De asemenea a fost cercetată în mod sistematic frecvența buruienilor din culturi (10). În ambele cazuri s-a folosit metoda Raunkiaer.

### SCOP, OBIECT ȘI METODĂ DE CERCETARE

Cercetările au avut drept scop calcularea detaliată a frecvenței formelor de viață în fitocenoze, evidențierea obiectivă a caracterului structural al fitocenozelor după frecvența speciilor din care rezultă gradul lor de omogenitate și stabilirea legăturilor dintre fitocenoze (respectiv între specii) diferite sub aspectul frecvenței.

\* Capitol din lucrarea de doctorat.

<sup>1</sup> Frecvența speciei în câteva fitocenoze ale acleiași asociații se numește *frecvență generală*, iar gradul de permanență a speciei într-o asociație vegetală — *constanță* (= *prezență*, D. Pușcariu și colaboratori, 1956). Frecvența generală este considerată adesea sinonimă cu constanța, ceea ce nu confirmă definițiile acestor noțiuni (9).

Frecvența speciilor a fost cercetată în cinci fitocenoze (indivizi de asociație), care aparțin la asociații diferite :

1. *Andropogon ischaemum* + *Festuca valesiaca*;
2. *Poa angustifolia* + *Sophora prodanii*;
3. *Poa angustifolia*;
4. *Andropogon ischaemum* + diverse specii stepice;
5. *Festuca valesiaca* + *Stipa pulcherrima*.

S-a folosit metoda indicată de R a u n k i a e r (citată după (5)) (așa-zisa metodă R), înregistrând speciile în 50 de suprafețe de 1/10 m<sup>2</sup>, delimitate prin aruncarea întâmplătoare a unui inel de sîrmă cu diametrul de 35,6 cm. Materialul rezultat a fost inserat în tabele sintetice și prelucrat statistic, calculînd clasele de frecvență, numărul mediu de specii pe categorii de forme de viață, numărul mediu de specii la o suprafață elementară, numărul mediu de suprafețe elementare în care poate apărea o specie și coeficienții de asemănare pentru fitocenoze, respectiv de comunitate pentru specii.

#### REZULTATE

Datele generale asupra frecvenței speciilor din fitocenozele cercetate sînt incluse în tabelul nr. 1.

După cum este evident, frecvența nu este proporțională cu numărul de specii în toate cazurile. Astfel, frecvența medie cea mai mare apare în fitocenoza 1, cu cele mai puține specii, dar cu frecvența totală mare. Celelalte fitocenoze au frecvența medie de 3—4 ori (fitocenozele 2 și 3) sau de 2 ori mai mică (fitocenozele 4 și 5).

Tabelul nr. 1  
Frecvența speciilor în cele cinci fitocenoze

Nr. crt.	Fitocenoza	1	2	3	4	5
1	numărul de specii	35	44	73	41	66
2	frecvența totală	231	192	153	432	384
3	frecvența totală (%)	17	14	11	31	27
4	frecvența medie (%)	26,40	8,73	7,46	11,84	11,64

1. *Clase de frecvență.* La început am calculat *coeficientul de frecvență* (frecvența relativă) pentru fiecare specie, conform formulei :

$$R = \frac{n \cdot 100}{N}, \quad (1)$$

în care  $R$  = coeficientul de frecvență,  $n$  = numărul suprafețelor în care apar indivizii unei specii oarecare și  $N$  = numărul total al suprafețelor.

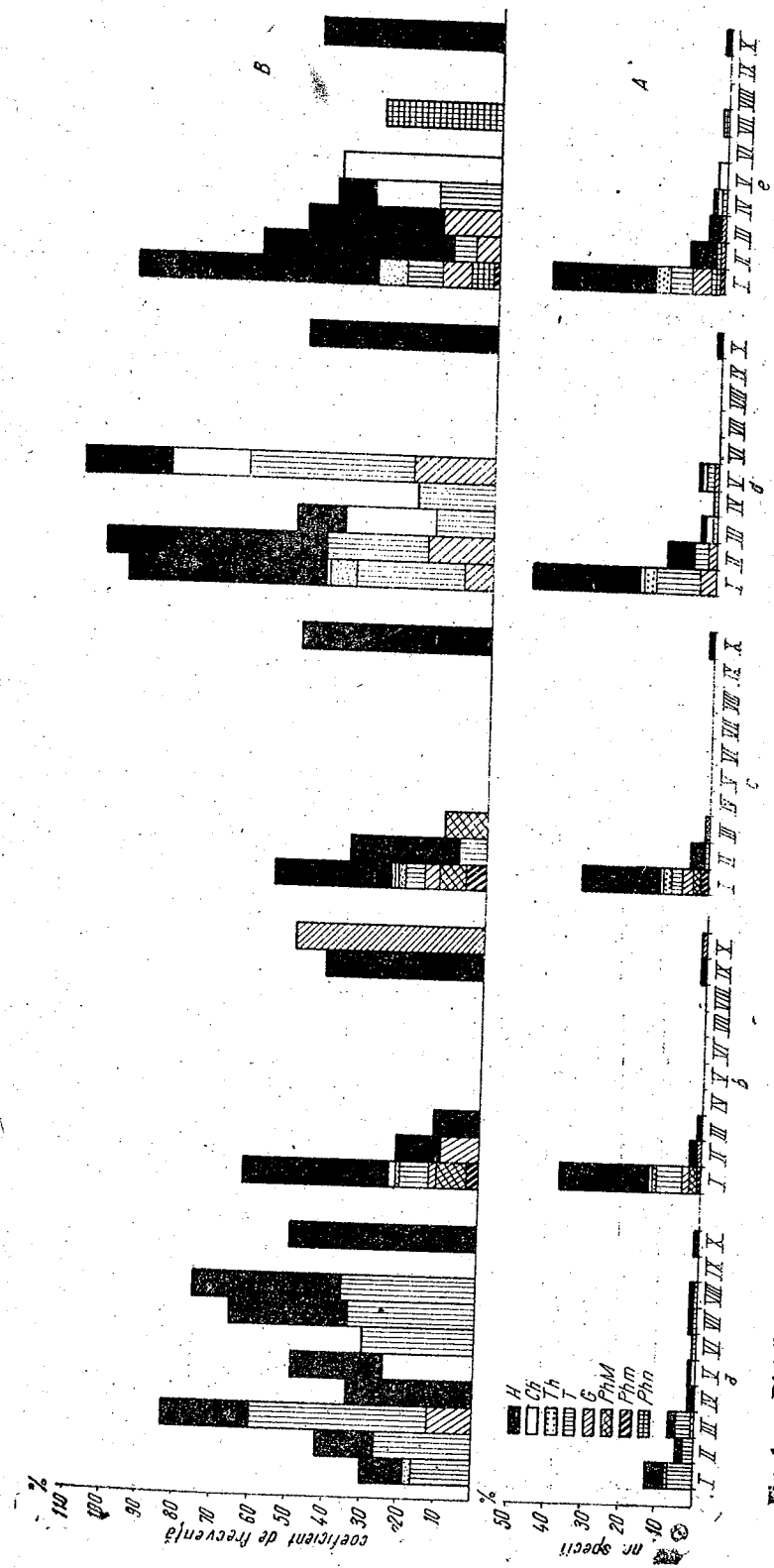


Fig. 1. — Distribuția speciilor din cele cinci fitocenoze în clase de frecvență, după numărul lor (A) și după coeficientul de frecvență (B).



În cadrul fiecărui tabel sintetic am grupat speciile în zece clase de frecvență<sup>2</sup> pe forme de viață. A rezultat o mare eterogenitate a repartiției majorității speciilor în ultimele patru fitocenoze, în sensul că foarte multe specii (67 — 86 %) se situează în primele 2—3 clase de frecvență. În prima fitocenoză apare o repartizare mai uniformă (fig. 1, A). În general se constată că numai cîte o specie, două se situează în clasele mari de frecvență, de obicei dominantele. Repartizarea numerică a speciilor în clasele de frecvență nu exprimă frecvența reală a lor. De aceea am adăugat graficul în care s-au reprezentat coeficienții de frecvență (fig. 1, B), care ne oferă posibilitatea comparării obiective a frecvenței pe grupe de forme de viață. Acest grafic are avantajul că redă ponderea adevărată a frecvenței fiecărei specii.

În fitocenozele 1 și 4, *hemicriptofitele* și *trofitele* au frecvența cea mai mare și sînt în proporții egale, fiind vorba de fitocenoze degradate (înțelenire secundară). În celelalte fitocenoze prevalează *hemicriptofitele* și într-o oarecare măsură *geofitele* (înțelenire primară).

2. Numărul de specii într-o suprafață elementară. Datele din tabelule sintetice au fost supuse unor calcule statistice (8), atît pentru numărul mediu de specii care revine la o suprafață de 1/10 m<sup>2</sup> (a), cît și pentru numărul mediu de suprafețe pentru o specie (b) (tabelul nr. 2).

În cazul numărului mediu de specii (a) constatăm că acesta este > 7 pentru fitocenozele 1,4,5 și < 4 pentru fitocenozele 2,3, iar coeficientul de variabilitate este relativ ridicat, de circa 30%, respectiv peste 40%.

Tabelul nr. 2

Date comparative ale fitocenzelor în privința numărului mediu de specii într-o suprafață de 1/10 m<sup>2</sup> (a) și a numărului mediu de suprafețe în care apare o specie (b)

Fitocenoza	Calculul efectuat	Limite	$\bar{x}_p$	S <sup>2</sup>	S	Cv.%	S $\bar{x}$	S $\bar{x}$ %	d	Sd	t
1 <i>Andropogon isch.</i> <i>Festuca valesiaca</i>	a	4—14	9,24	8,15	2,89	31,17	0,57	3,53	—	—	—
	b	1—25	6,60	40,41	6,36	96,32	1,09	16,52	—	—	—
2 <i>Poa angustifolia</i> + <i>Sophora prodanii</i>	a	2—10	3,84	2,64	1,62	42,30	0,23	6,04	5,40	0,62	8,71
	b	1—50	4,36	89,32	9,45	216,59	1,44	33,03	2,24	1,81	1,24
3 <i>Poa angustifolia</i>	a	1—6	3,06	1,99	1,41	46,14	0,20	6,60	6,18	0,60	10,30
	b	1—50	3,68	59,56	7,72	209,55	1,22	33,13	2,92	1,64	1,78
4 <i>Andropogon isch.</i> + specii stepice	a	4—14	8,64	4,83	2,20	25,50	0,31	3,64	0,60	0,65	0,92
	b	1—50	5,84	61,60	7,85	134,42	0,92	15,73	0,76	1,43	0,53
5 <i>Festuca valesiaca</i> + <i>Stipa pulcherrima</i>	a	4—13	7,68	4,18	2,04	26,60	0,29	3,80	1,56	0,64	2,44
	b	1—48	5,82	64,18	8,01	137,69	0,99	17,08	0,78	1,48	0,53

\* După coeficienții de frecvență.

Aceeași grupare este și pentru numărul mediu de suprafețe elementare în care poate apărea o specie (b) și este > 5 la fitocenozele 1,4,5 și < 5 la fitocenozele 2,3; coeficientul de variabilitate arată o mare eterogenitate.

Diferențe semnificative între fitocenoza de referire și celelalte există numai în cazul a (pentru fitocenozele 2,3), așa cum ne indică și cifrele de siguranță din coloana t, dimpotrivă între aceasta și fitocenoza 4 nu este aproape nici o deosebire.

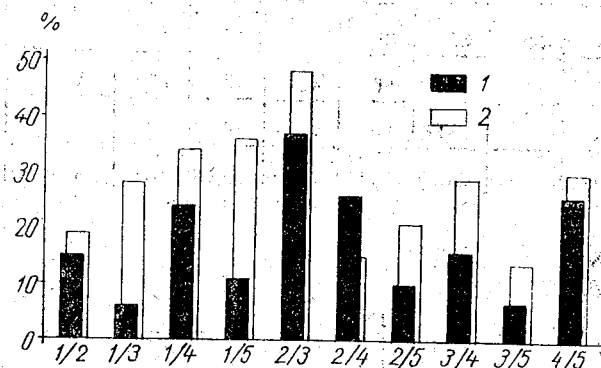


Fig. 2. — Raportul dintre coeficienții de asemănare după numărul de specii (1) și după procentul mediu al frecvenței (2).

Fitocenozele cu numărul mediu de specii mare la o suprafață elementară manifestă un grad de eterogenitate floristică mai accentuat decît restul.

3. Coeficienți de asemănare. Aceștia s-au calculat cu scopul de a reliefa asemănarea celor cinci fitocenoze în privința numărului de specii comune și a frecvenței lor.

Pentru numărul de specii comune (fig. 2) s-a aplicat formula lui P. J a c c a r d (citată după (9)).

$$K = \frac{c \cdot 100}{a + b - c} \quad (2)$$

în care  $K$  = coeficient de asemănare,  $a$  = numărul speciilor într-o fitocenoză,  $b$  = numărul speciilor în a doua fitocenoză,  $c$  = numărul speciilor comune pentru aceste fitocenoze. Cunoșcînd coeficientul de asemănare, se poate afla ușor coeficientul de diferențiere ( $kd = 100 - K$ ) (tabelul nr. 3).

Sub aspectul numeric al speciilor, asemănările sînt relativ slab exprimate, sub 40% (5,56 — 37,09%).

Combi-națiile se pot grupa astfel:

- I (5 — 15%) : 1/2, 1/3, 1/5, 2/5, 3/5<sup>3</sup> (cinci combinații).
- II (16 — 25%) : 1/4, 2/4, 3/4 (trei combinații).
- III (26 — 35%) : 4/5 (o combinație).
- IV (36 — 45%) : 2/3 (o combinație).

<sup>3</sup> Combi-națiile subliniate sînt în aceleași categorii atît după numărul speciilor comune, cît și după procentul mediu al frecvenței lor.

Asemănările cele mai pronunțate sînt între fitocenozele 2 și 3, iar cele mai slabe între 1 și 3.

Tabelul nr. 3

Coefficienții de asemănare între cele cinci fitocenoze după numărul de specii comune

Fitocenozele	1/2	1/3	1/4	1/5	2/3	2/4	2/5	3/4	3/5	4/5
a	35	35	35	35	44	44	44	41	41	73
b	44	41	73	66	41	73	66	73	66	66
c	10	4	21	10	23	24	10	16	7	29
K (%)	14,49	5,56	24,13	10,98	37,09	25,80	10,00	16,32	7,00	26,36

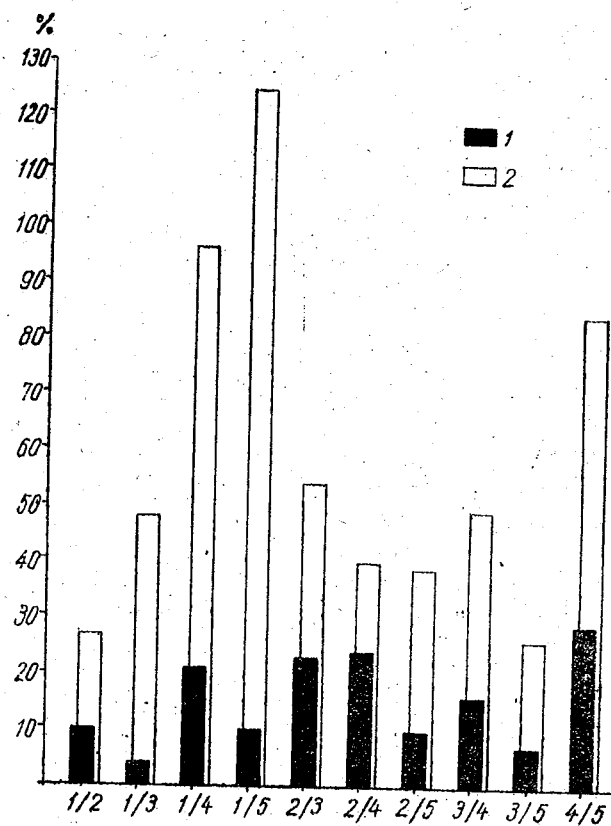


Fig. 3. — Raportul dintre numărul de specii comune (1) și frecvența lor (2).

Deoarece numărul speciilor comune exprimă parțial asemănarea între fitocenoze (fig. 3), am folosit procentul mediu al frecvenței (în care

participă și numărul de specii). Formula este echivalentă cu cea anterioară, numai că indicii au altă semnificație (4).

$$X = \frac{c \cdot 100}{a + b + c} \quad (3)$$

în care  $X$  = coeficientul de asemănare,  $a$  = procentul mediu al frecvenței speciilor care apar numai în fitocenoza de comparat (exclusiv al celor comune),  $b$  = procentul mediu al frecvenței speciilor care apar numai în fitocenoza cu care se compară prima (exclusiv al celor comune);  $c$  = procentul mediu al frecvenței speciilor comune.

Rezultatele calculului sînt cuprinse în tabelul nr. 4.

Tabelul nr. 4

Relațiile de asemănare între fitocenoze în raport cu procentul frecvenței speciilor

Nr. crt.	Fitocenoze	1/2	1/3	1/4	1/5	2/3	2/4	2/5	3/4	3/5	4/5
1	specii comune	10	4	21	10	23	24	10	16	7	29
2	specii pe fitocenoze	25	31	14	25	21	20	34	25	34	44
		34	37	52	56	18	49	36	57	59	37
3	total	69	72	87	91	62	93	100	98	100	110
4	specii comune (%)	14,49	5,55	24,13	10,98	37,09	25,80	10,00	16,32	7,00	26,36
5	frecvența speciilor comune * (%)	166	97	551	333	279,5	202	112	214	44	450
6	procent mediu (c)	8,30	12,13	13,12	16,65	6,08	4,21	5,60	6,69	3,14	7,76
7	frecvența pe fitocenoze * (%)	616	752	236	524	62	232	354	158	288	450
		360	280	448	449	65	610	570	582	694	280
8	procent (a) mediu (b)	24,64	24,26	16,86	20,96	2,95	11,60	10,41	6,32	8,47	10,23
		10,59	7,57	8,62	8,89	3,61	12,45	10,18	10,21	11,76	7,57
9	coeficient de asemănare (X)	19,07	27,59	33,99	35,81	48,10	14,90	21,38	28,81	13,44	30,36

\* Rezultă din însumarea coeficienților de frecvență.

Combinățiile se grupează astfel :

- I (5 — 15%) : 2/4, 3/5.
- II (15 — 25%) : 1/2, 2/5.
- III (26 — 35%) : 1/3, 1/4, 1/5, 3/4, 4/5.
- IV (36 — 40%) : 2/3.

Din analiza comparativă a valorilor celor doi coeficienți ( $K$  și  $X$ ) remarcăm faptul că, în timp ce valorile  $K$  plasează 50% din combinații în grupa 5 — 15%, valorile  $X$  grupează tot jumătate din combinații (evident altele) în grupa 26—35%, deci acesta din urmă indică valori mari de asemănare (în special în cazul combinațiilor 1/3 și 1/5) (fig. 2). Într-un singur caz valorile  $X$  sînt mai mici decît valorile  $K$  (combinația 2/4).

S-au calculat și coeficienții de comunitate (după frecvență) a celor mai frecvente specii: nouă comune în toate fitocenozele și cîte șase din fiecare fitocenoză:

Pentru toate fitocenozele

- |                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. <i>Thymus marschallianus</i> | 6. <i>Eryngium campestre</i>   |
| 2. <i>Festuca valesiaca</i>     | 7. <i>Andropogon ischaemum</i> |
| 3. <i>Bromus inermis</i>        | 8. <i>Trifolium campestre</i>  |
| 4. <i>Artemisia austriaca</i>   | 9. <i>Poa angustifolia</i>     |
| 5. <i>Teucrium chamaedrys</i>   |                                |

Fitocenoza 1 (*Andropogon ischaemum* + *Festuca valesiaca*)

1. *Andropogon ischaemum*
2. *Festuca valesiaca*
3. *Bromus squarrosus*
4. *Artemisia austriaca*
5. *Erodium cicutarium*
6. *Trifolium striatum*

Fitocenoza 2 (*Poa angustifolia* + *Sophora prodanii*)

1. *Sophora prodanii*
2. *Poa angustifolia*
3. *Brachypodium sylvaticum*
4. *Rubus caesius*
5. *Agropyron repens*
6. *Geum urbanum*

Fitocenoza 3 (*Poa angustifolia*)

1. *Poa angustifolia*
2. *Geum urbanum*
3. *Rubus caesius*
4. *Medicago lupulina*
5. *Origanum vulgare*
6. *Brachypodium sylvaticum*

Fitocenoza 4 (*Andropogon ischaemum* + specii stepice)

1. *Andropogon ischaemum*
2. *Orlaya grandiflora*
3. *Trifolium campestre*
4. *Festuca valesiaca*
5. *Hierochloë odorata*
6. *Thymus marschallianus*

Fitocenoza 5 (*Festuca valesiaca* + *Stipa pulcherrima*)

- |                                 |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 1. <i>Koeleria gracilis</i>     | 4. <i>Teucrium polium</i>   |
| 2. <i>Festuca valesiaca</i>     | 5. <i>Stipa pulcherrima</i> |
| 3. <i>Thymus marschallianus</i> | 6. <i>Amygdalus nana</i>    |

Din histograma generală se observă că 16 (45%) combinații au valorile coeficienților (fig. 4, f) de peste 50%. În cazul fitocenozelor separate (fig. 4, a — e) constatăm că:

1. 10 (65%) combinații au valori  $> 50\%$ .
2. 1 (7%) o combinație are valori  $> 50\%$ .
3. Nici o combinație nu are valori  $> 50\%$ .
4. 1 (7%) o combinație are valori  $> 50\%$ .
5. 2 (13%) combinații au valori  $> 50\%$ .

Cu excepția fitocenozei 1, valorile coeficienților de comunitate între principalele specii ale fitocenozelor arată o slabă legătură.

Din datele prezentate se desprind următoarele concluzii:

1. Frecvența medie a ierburilor din pajiștile de la Babadag este aproximativ 10%.

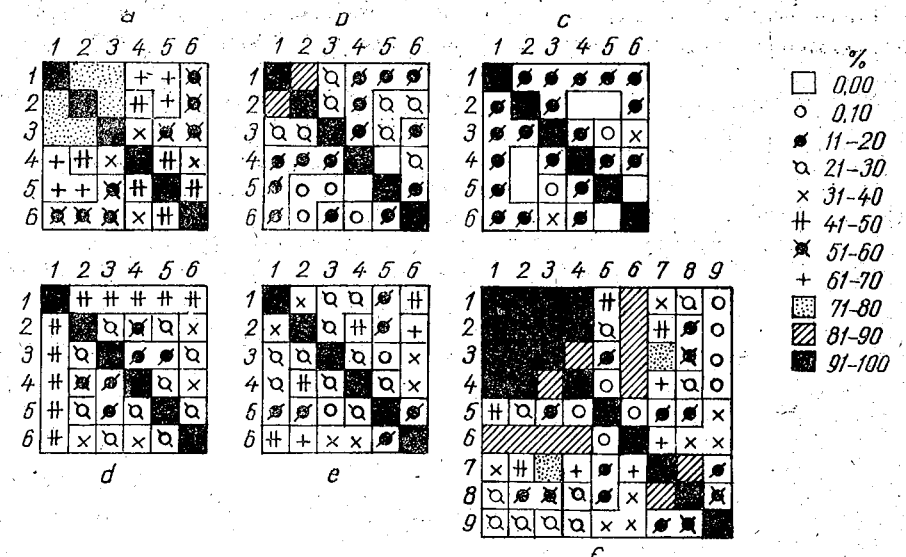


Fig. 4. — Histogramele coeficienților de comunitate ai principalelor specii: a — c, pe fitocenoze; f, în general.

2. Marea majoritate a speciilor (75%) au frecvența slabă, sub 10%, ceea ce indică un grad mare de eterogenitate a vegetației.

3. Frecvența cea mai mare o au hemicriptafitele, terofitele și geofitele.

4. La o suprafață elementară (1/10 m<sup>2</sup>) apare un număr relativ mare de specii (în medie șase); o specie apare în medie în cinci suprafețe elementare.

5. Cele cinci fitocenoze prezintă asemănări slabe între ele ( $K < 40\%$ ,  $X < 50\%$ ), fapt care indică apartenența lor la asociații diferite.

6. Comunitatea speciilor în fitocenoze este slabă. Numai puține specii apar împreună în proporție de peste 50%.

#### BIBLIOGRAFIE

1. BELDIE AL., *Făgetele montane superioare dintre Valea Ialomiței și Valea Buzăului*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1951.
2. BORZA AL., *Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. Univ. Cluj*, 1934, XIV, 1—2, 1—84.
3. BORZA AL. și BOȘCAIU N., *Introducere în studiul covorului vegetal*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1965.

*Solul.* Este de tip podzolic, pe platou este în general profund, pe văi este argilo-nisipos, compact, destul de permeabil și fertil. Solul zăvoaielor este nisipo-argilos, profund și destul de fertil, format din aluviuni recente.

*Regim termic.* Temperatura medie anuală a regiunii de care ne ocupăm este de 9,8°C, iar media temperaturii în perioada de vegetație de 16,9°C.

Tabelul nr. 1

Temperatura medie anuală și pe anotimpuri (°C)

Temperatura medie anuală	Temperatura medie pe anotimpuri				Oscilațiile temperaturii față de normal		Amplitudinea temperaturii vară-iarnă	Temperatura medie în perioada de vegetație
	primăvara	vara	toamna	iarna	vară	iarnă		
9,8	9,9	19,9	10,4	-2,7	6	±2	23,2	16,9

*Regim pluviometric.* Precipitațiile anuale sînt de 600—700 mm, cu un maxim la sfîrșitul primăverii (luna mai) și un minim la sfîrșitul verii (luna august).

Umiditatea atmosferică medie anuală este de 60%.

*Regim eolian.* Vînturile mai importante care bat în această regiune sînt crivățul și austrul, băltărețul și munteanul fiind vînturi locale cu importanță redusă.

În general vînturile nu produc daune mari vegetației lemnoase — slabe doborîri de arbori și ruperi de crengi.

*Istoricul cercetărilor.* Pînă în prezent, pădurea Trivale a fost foarte puțin studiată din punct de vedere botanic. *Flora R.P.R.* citează un număr de 44 de unități sistematice de plante cormofite, după D. G r e c e s c u (5), care a botanizat în această regiune.

P. C r e t z o i u (3) citează de asemenea de la Trivale specia hibridă *Quercus pseudodalechampii*, cunoscută numai în această regiune.

*Flora.* Pădurea Trivale este situată la limita dintre subzona fagului și a stejarului (4); tot aici are limita sudică mesteacănul alb (*Betula verrucosa*).

Aflîndu-se la contactul dintre Platforma Cotmeana și Cîmpia Piteștilor, pădurea Trivale și împrejurimile sale se caracterizează printr-o floră bogată în specii și cu o puternică întrepătrundere a elementelor montane cu cele de cîmpie.

Elementele florei montane se păstrează îndeosebi pe văile umede și umbroase (Valea lui Tomescu, Uiasca, Aninoasa). Speciile mai frecvente din această categorie sînt: *Athyrium filix femina*, *Crocus vernus*, *Dentaria glandulosa*, *Dryopteris filix mas*, *Hepatica nobilis*, *Hypericum montanum*, *Libanotis montana*, *Polygonum bistorta*, *Veratrum album*, iar *Asplenium trichomanes*, *Polypodium vulgare* și *Juniperus communis* au fost găsite în cîte un singur loc în puține exemplare.

În poenițele cu expoziție sudică și în special pe terasele neîmpădurite dintre Papucești și Turcești întîlnim specii caracteristice regiunilor de

ofund, pe  
lul zăvoa-  
aluviuni

e ne ocu-  
de 16,9°C.

peratura  
în perioada  
vegetație

16,9

700 mm,  
sfârșitul

regiune  
ocale cu

inoase —

st foarte  
ează un  
D. Gre-

pecie hi-  
regiune.  
a fagului  
(*Betula*

ia Piteș-  
printr-o  
mentelor

e umede  
nai frec-  
*vernus*,  
*pericum*  
*album*,  
*mmunis*

pădurite  
nilor de

cîmbie. dintre care cităm: *Acailons culindrica*, *Asperula cynanchica*,

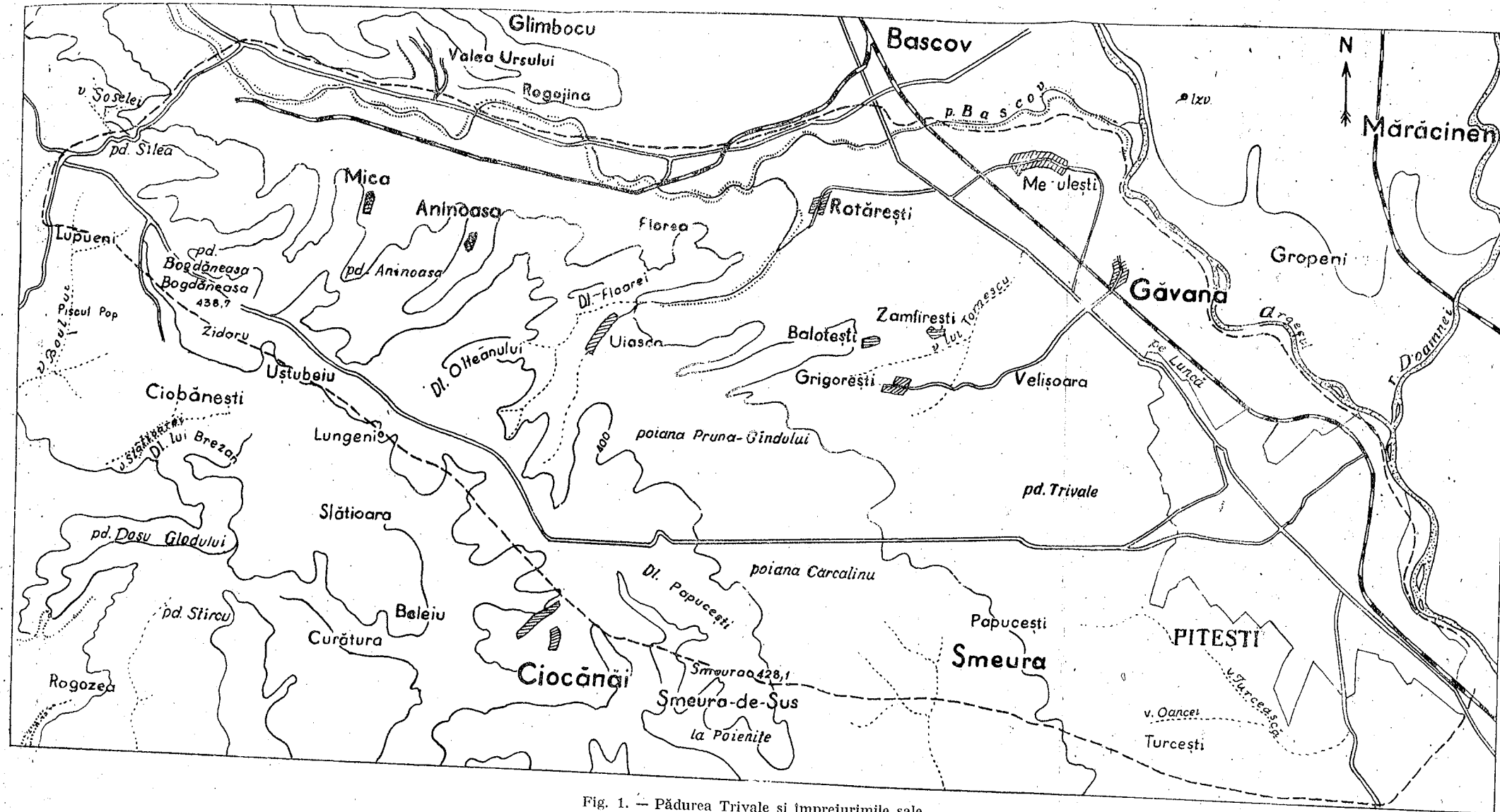


Fig. 1. — Pădurea Trivale și împrejurimile sale.

----- Limita teritoriului cercetat.

de la Trivale și împrejurimi un număr de 787 de unități sistematice (781 de specii, 5 subspecii, 21 de varietăți și 10 forme), grupate în 88 de familii, ceea ce reprezintă peste 18% din flora țării.



câmpie, dintre care cităm: *Aegilops cylindrica*, *Asperula cynanchica*, *Brachypodium pinnatum*, *Bupleurum affine*, *Calamintha acinos*, *Diplo-taxis muralis*, *Elymus asper*, *Moenchia mantica*, *Peucedanum oreoselinum*, *Stachys recta*, *Trinia kitaibeli*, *Tordylium maximum*, *Trifolium incarnatum* var. *molineri*, *Valerianella costata* ș.a.

Componenta floristică a pădurii nu este uniformă pe toată întinderea ei, astfel că în porțiunea sud-estică ce se găsește pe teren plan (pădurea Trivale propriu-zisă), arboretul este alcătuit din speciile: *Quercus robur* în amestec cu *Q. polycarpa*, *Q. petraea*, *Q. dalechampii*, cu puține exemplare de *Q. frainetto* și *Q. × pseudodalechampii*. Pe muchia Plaiul Oii, cu cea mai mare altitudine, pădurea este alcătuită din speciile: *Quercus petraea*, *Q. polycarpa*, pentru că în porțiunea sa cea mai sudică, pe Dealul Papucești, să apară *Q. frainetto* și exemplare destul de rare de *Q. cerris*.

Stratul arbustiv este slab reprezentat atât pe platou, cât și pe Plaiul Oii, puținele exemplare de *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare* și *Rosa canina* nereușind să alcătuiască un subarboret.

Lipsa subarboretului face ca luminozitatea să fie destul de puternică și deci plantele ierboase să aibă condiții optime de dezvoltare, alcătuid un covor continuu pe platou și mai puțin pe Plaiul Oii.

Specia cea mai frecventă este *Poa nemoralis* în amestec cu *Carex brizoides*, *Campanula patula*, *Dactylis glomerata*, *Genista tinctoria*, *Galium verum*, *Trifolium medium*, *Veronica chamaedrys* ș.a.

Pe văile mici, *Quercus robur* intră în amestec cu *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Cerasus avium*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, iar pe văile mai adânci și în special pe versanții nord-vestici apar speciile de fag: *Fagus sylvatica* și *F. orientalis*, ajungând ca în valea Aninoasă să alcătuiască un făget pur.

Stratul arbustiv este bine reprezentat, fiind alcătuit din speciile: *Corylus avellana*, *Cornus mas*, *Crataegus monogyna*, *Acer campestre*.

Plantele ierboase caracteristice acestor văi sînt geofitele și hemicriptofitele vernală, al căror ciclu evolutiv se încheie cînd înfrunzesc arborii; dintre acestea merită menționat *Erythronium dens-canis*, care crește foarte abundent și care, împreună cu *Anemone nemorosa*, *Hepatica nobilis*, *Potentilla micrantha*, *Pulmonaria officinalis*, *Scilla bifolia* ș. a., alcătuieste un covor cu un colorit minunat.

În timpul verii, stratul ierbos este sărac, format din tufe răzlețe de *Carex pilosa*, *Luzula nemerosa*, *Sanicula europaea*, *Lathyrus vernus*, *L. niger* etc.

În zăvoiul Argeșului, al Bascovului și pe văile mai umede din cuprinsul pădurii cresc speciile: *Alnus glutinosa*, *A. incana* (ultima numai pe Argeș), *Populus alba*, *P. tremula*, *P. nigra*, *Salix fragilis*, *S. purpurea*.

În decursul celor șase ani de studiu (1960 — 1965) am identificat de la Trivale și împrejurimi un număr de 787 de unități sistematice (751 de specii, 5 subspecii, 21 de varietăți și 10 forme), grupate în 88 de familii, ceea ce reprezintă peste 18% din flora țării.

ENUMERAREA PLANȘELOR DE LA TRIVALE ȘI IMPREJURIMI

Fam. **Equisetaceae**: *Equisetum arvense* L., Cosmp., G.; *E. maximum* Lam., Cirep.; G; *E. palustre* L., Cirep., G.; *E. ramosissimum* Desf., Cosmp., G.

Fam. **Polypodiaceae**: *Cystopteris fragilis* Bernh., Cosmp., H; *Driopteris filix mas* (L.) Schott., Cosmp., H; *Asplenium trichomanes* L., Cosmp., H; *Athyrium filix femina* (L.) Roth., Cosmp., H; *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn., Cosmp., G; *Polypodium vulgare* L., Cosmp., G.

Fam. **Pinaceae**: *Pinus silvestris* L., Euas., MM; *P. strobus* L., Adv., MM (cultivate în parcul Trivale).

Fam. **Cupressaceae**: *Juniperus communis* L., Cirep., M un singur exemplar.

Fam. **Betulaceae**: *Carpinus betulus* L., Ec., MM; *Corylus avellana* L., Ec., M; *Betula verrucosa* Ehrh., Euas., MM; *Alnus glutinosa* Gaertn., Euas., MM; *A. incana* Mch., Euas., MM.

Fam. **Fagaceae**: *Fagus sylvatica* L., Ec., MM; *F. orientalis* Lipsky, Pont., MM; *Quercus cerris* L., Med., MM; *Q. petraea* (Matt.) Liebl., Eur, MM; *Q. dalechampii* Ten., Eur., M.M; *Q. polycarpa* Schur, Eur., MM; *Q. robur* L., Eur., MM; *Q. frainetto* Ten., Med, MM; *Q. × pseudodalechampii* Cretz., MM.

Fam. **Juglandaceae**: *Juglans regia* L., Balc., MM (scăpat din cultură).

Fam. **Salicaceae**: *Populus alba* L., Euas., MM; *P. tremula* L., Euas., MM; *P. nigra* L., Euas., MM; *Salix fragilis* L., Euas. MM; *S. alba* L., Euas., MM; *S. purpurea* L., Euas., M; *S. pentandra* L., Cont., M; *S. triandra* L., Euas., M; *S. cinerea* L., Euas., M; *S. capraea* L., Euas., M; *S. viminalis* L., Euas., M.

Fam. **Moraceae**: *Morus alba* L., MM *M. nigra* L., MM (cultivat).

Fam. **Cannabinaceae**: *Humulus lupulus* L., Euas., H; *Canabis sativa* L., Adv., Th (cultivată și spontană).

Fam. **Ulmaceae**: *Ulmus foliacea* Gilib., Eur., MM; *U. foliacea* var. *suberosa* (Henry) Beldie; *U. montana* Stokes, Euas., MM.

Fam. **Urticaceae**: *Parietaria officinalis* L., Med., H; *Urtica dioica* L., Cosmp., H; *U. urens* L., Cosmp., Th.

Fam. **Loranthaceae**: *Loranthus europaeus* Jacq Med Epifit.

Fam. **Polygonaceae**: *Rumex acetosella* L., Cosmp., H; *R. acetosa* L., Cosmp., H; *R. crispus* L., Euas., H; *R. conglomeratus* Murr., Cosmp., H; *R. pulcher* L., Med., Th; *R. sanguineus* L., Eur., H; *R. domesticus* Hartm., Med., H; *Polygonum aviculare* L., Cosmp., Th; *P. aviculare* var. *latifolium* Coss. et Gern.; *P. hydropiper* L., Cirep., Th; *P. persicaria* L., Cosmp., Th; *P. mite* Schrank, Eur., Th; *P. bistorta* L., Cirep., H; *Fagopyrum convolvulus* (L.) H. Gross., Euas., Th; *F. dumetorum* (L.) Schreb., Cirep., Th.

Fam. **Chenopodiaceae**: *Polygonum arvense* L., Euas., Th; *Chenopodium botrys* L., Cosmp., Th; *Ch. polyspermum* L., Euas., Th; *Ch. album* L., Cosmp., Th; *Ch. urbicum* L., Euas., Th.

Fam. **Amarantaceae**: *Amarantus retroflexus* L., Cosmp., Th; *A. albus* L. Adv., Th; *A. crispus* (Lesp. et Thev.) Terr., Adv., Th.

Fam. **Portulacaceae**: *Portulaca oleracea* L., Cosmp., Th; *P. grandiflora* Hook., Adv., Th (cultivat și subspontan); *Montia verna* Neck., Cirep., Th.

Fam. **Caryophyllaceae**: *Stellaria aquatica* (L.) Scop., Euas., Th; *S. nemorum* L., Eur., H; *S. holostea* L., Euas., H; *S. media* (L.) Cry., Cosmp., Th; *S. graminea* L., Euas., H; *Cerastium glomeratum* Thuill., Cosmp., Th; *C. brachypetalum* Desp., Med., Th; *C. semidecandrum* L., Med., Th; *C. pumillum* Curt., Med., Th; *C. caespitosum* Gilib., Cosmp., H; *Holosteum umbellatum* L., Euas., Th; *Moenchia mantica* (L.) Bartling., Med., Th; *Sagina procumbens* L., Cirep., H; *Arenaria serpyllifolia* L., Euas., Th; *Moehringia trinervia* (L.) Clairv., Euas., Th;

*Spergularia rubra* (L.) J. et C. Presl., Cirep., Th; *Herniaria glabra* L., Euas., Th; *Schleranthus perennis* L., Ec., Th; *S. annuus* L., Euas., Th; *Agrostema githago* L., Cosmp., Th; *Viscaria vulgaris* Röhl., Cont., H; *Lychnis flos cuculi* L., Euas., H; *L. coronaria* (L.) Desr., Med., H; *Behen vulgaris* Mch. ssp. *vesicarius* (Schrad.) Guşul., Euas., H; *Silene italica* (L.) Pers., Ec., H; *S. viridiflora* L., Med., H; *S. nutans* L., Euas., H; *S. armeria* L., Eur., Th; *Melandrium album* (Mill.) Garke, Euas., Th; *Gypsophylla muralis* L., Euas., Th; *Tunica prolifera* (L.) Scop., Pont-Med., Th; *Dianthus armeria* L., Ec., Th; *D. carthusianorum* L., Ec., H; *Saponaria officinalis* L., Euas., H.

Fam. **Euphorbiaceae**: *Euphorbia polychroma* Kern., Pan-Balc., H; *E. platyphyllus* L., Euas., Th; *E. stricta* L., Ec., Th; *E. virgata* W. et K., Cont., H; *E. cyparissias* L., Cosmp., H; *E. ambigua* L., E., Ch; *Mercurialis perennis* L., Euas., H.

Fam. **Callitricheae**: *Callitriche polymorpha* Lönnr., Euas., HH.

Fam. **Ranunculaceae**: *Callha laeta* S., N. et Ky., Ec., H; *Isopyrum thalictroides* L., Ec., G; *I. thalictroides* L. f. *pubescens* (Wirzb.) Jäv.; *Delphinium consolida* L., Eur., Th; *Aconitum gracile* Rchb., Alp.-Carp., H; *Anemone ranunculoides* L., Euas., G; *A. nemorosa* L., Cirep., G; *Hepatica nobilis* Mill., Cirep., G; *Clematis vitalba* L., Med., N; *Myosurus minimus* L., Cirep., Th; *Batrachium aquatile* (L.) Dumort., Cosmp., HH; *Ficaria verna* Huds., Med., H; *Ranunculus auricomus* L., Euas., H; *R. × variifolius* (Schur) A. Nyár., H; *R. repens* L., Euas., H; *R. arvensis* L., Euas., Th; *R. bulbosus* L., Euas., H; *R. bulbosus* L. var. *valdepubens* (Jord.) Borza; *R. sardous* Cr., Eur., Th; *R. acer* L., Euas., H; *R. polyanthemus* L. var. *latifolius* (Walr.) Nyár., Euas., H; *R. sceleratus* L., Cirep., Th; *R. sceleratus* L. f. *minimus* (DC.) Nyár.; *Thalictrum simplex* L. ssp. *galoides* (Hort.) Borza, Cont., H; *T. lucidum* L. var. *heterophyllum*, (Wim. et Grab.), Cont., H.

Fam. **Aristolochiaceae**: *Aristolochia clematitis* L., Med., H; *Asarum europaeum* L., Euas., H.

Fam. **Papaveraceae**: *Corydalis solida* (L.) Sw., Euas., G; *Fumaria schleicheri* Sayer., Ec., Th; *Chelidonium majus* L., Euas., H.

Fam. **Cruciferae**: *Sisymbrium sophia* L., Euas., Th; *S. officinalis* (L.) Scop., Euas., Th; *S. orientale* Torn., Pont-Med., Th; *Brassica rapa* L. var. *silvestris* (L.) Thell., Euas., Th; *Alliaria officinalis* Andrz., Euas., Th; *Barbarea vulgaris* R. Br., Cosmp., Th; *Rorippa pyrenaica* (L.) Rchb., Med., H; *R. kernerii* Menyh., Ec., H; *R. prolifera* (Heuff.) Neilr., Pont-Med., Ch; *R. austriaca* (Cr.) Bess., Cont., H; *R. × armoracioides* (Tsch.) Fuss, H; *R. silvestris* (L.) Bess., Euas., H; *Cardamine pratensis* L., Cirep., H; *C. amara* L., Euas., H; *C. hirsuta* L., Cirep., Th; *Dentaria bulbifera* L., Eur., H; *D. glandulosa* W. et K., End.-Carp., H; *Turritis glabra* L., Cirep., Th; *Alyssum alyssoides* L., Cont., Th; *Berteroa incana* (L.) DC., Euas., Th; *Draba verna* L., Cirep., Th; *Capsella bursa pastoris* (L.) Medik., Cosmp., Ch; *Thlaspi perfoliatum* L., Euas., Th; *Lepidium draba* L., Euas., Th; *L. campestre* (L.) R. Br., Eur., Th; *L. ruderalis* L., Euas., Th; *L. perfoliatum* L., Eur., Th; *Sinapis arvensis* L., Cosmp., Th; *Diplotaxis muralis* (L.) DC., Med., Th; *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., Cosmp., Th; *Raphanus raphanistrum* L., Med., Th.

Fam. **Resedaceae**: *Reseda lutea* L., Ec., Th.

Fam. **Cistaceae**: *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., Med., H.

Fam. **Violaceae**: *Viola odorata* L., Med., H; *V. ambigua* W. et K., Euas., H; *V. alba* Bess., Med., H; *V. hirta* L., Euas., H; *V. canina* L., Eur., H; *V. montana* L., Euas., H; *V. silvestris* Lam., Ec., H; *V. mirabilis* L., Euas., H; *V. arvensis* Murr., Cosmp., Th; *V. tricolor* L., Eur., Th.

Fam. **Hypericaceae**: *Hypericum perforatum* L., Euas., H; *H. hirsutum* L., Euas., H; *H. montanum* L., Ec., H.

Fam. **Crassulaceae**: *Sedum maximum* (L.) Hoff m., Eur., H; *S. acre* L., Euas., Ch.

Fam. **Saxifragaceae**: *Saxifraga tridactylites* L., Euas., Th.

Fam. **Thymelaeaceae**: *Thymelaea passerina* (L.) Coss. et Germ., Med., Th.

Fam. **Eleagnaceae**: *Hyppophaë rhamnoides* L., Euas., MM.

Fam. **Rosaceae**: *Pirus piraster* (L.) Medik., Eur., MM; *Malus silvestris* (L.) Mill., Euas., MM; *Sorbus torminalis* (L.) Cr., Eur., MM; *Crataegus monogyna* Jacq., Eur., M; *Rubus caesius* L. var. *lutetiana* (Lam.) Keval., Euas., H; *R. tomentosus* P. J. Mill., Med., H; *R. procerus* Mill., Eur., H; *Fragaria vesca* L., Euas., H; *F. moschata* Duch., Ec., H; *F. viridis* Duch., Cont., H; *Potentilla micrantha* Ram., Med., H; *P. argentea* L., Cirep., H; *P. argentea* L. f. *cinerascens* Th. Wöhlf.; *P. recta* L. var. *semilacinosa* Bob., Euas., H; *P. rubens* (Cr.) Zimm., Eur., H; *P. erecta* (L.) Hampe, Euas., H; *P. reptans* L., Euas., H; *P. alba* L., Cont., H; *P. supina* L., Euas., Th; *Geum urbanum* L., Cirep., H; *Aremonia agrimonioides* (L.) DC., Med., H; *Filipendula hexapetala* Gilib., Euas., H; *Alchemilla arvensis* (L.) Scop., Med., Th; *Agrimonia eupatoria* L., Euas., H; *Sanguisorba officinalis* L., Cirep., H; *S. minor* L., Euas., H; *Rosa galica* L., Pont.-Med., M; *R. canina* L., Euas., M; *Prunus spinosa* L., Eur., M; *P. cerasifera* Ehrh., Euas., MM; *Cerasus avium* (L.) Much., Euas., MM.

Fam. **Papilionaceae**: *Gleditschia triacanthos* L., Atl., MM (cultivat), *Genista tinctoria* L., Balc., N.; *G. sagittalis* L., Balc., H; *Laburnum anagyroides* Medik., Med., M (cultivat); *Sarothamnus scoparius* (L.) Wimm., Eur., M (subspontan); *Cytisus leucotrichus* Schur., Cont., N; *C. hirsutus* L., Cont., N; *C. austriacus* L., Pont., N; *Ononis hircina* L. Jacq., Cont., H; *Medicago lupulina* L., Euas., Th; *M. falcata* L., Euas., H; *M. sativa* L., Med., H; *M. minima* (L.) Grubf., Euas., Th; *Mellilotus officinalis* (L.) Medik., Euas., Th; *M. albus* Medik., Euas., Th; *Trifolium campestre* Schreb., Eur., Th; *T. strepens* Cr., Euas., Th; *T. pallidum* W. et K., Med., Th; *T. striatum* L., Med., Th; *T. hybridum* L., Atl., H; *T. repens* L., Euas., H; *T. montanum* L., Cont., H; *T. arvense* L., Euas., Th; *T. pratense* L., Euas., H; *T. medium* L., Euas., H; *T. alpestre* L., Ec., H; *T. ochroleucum* Huds., Ec., H; *T. resupinatum* L., Med., Th; *T. fragiferum* L., Euas., H; *T. incarnatum* L. var. *molineri* (Babl.) DC., Atl.-Med., H; *Dorycnium herbaceum* Vill., Med., H; *Lotus corniculatus* L., Euas., H; *Amorpha fruticosa* L., Adv., M; *Galega officinalis* L., Pont.-Med., H; *Robinia pseudacacia* L., Adv., H; *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray, Euas., Th; *V. tetrasperma* (L.) Mch., Euas., Th; *V. dasycarpa* Ten., Med., H; *V. cracca* L., Euas., H; *V. villosa* Roth, Euas., H; *V. striata* M. B., Med., Th; *V. grandiflora* Scop., Pont.-Med., Th; *V. sativa* L., Adv., Th; *V. angustifolia* L., Med., Th; *V. peregrina* L., Med., Th; *V. dumetorum* L., Euas., H; *V. sepium* L., Euas., H; *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., Euas., H; *L. venetus* (Mill.) Wöhlf., Pont.-Med., H; *L. niger* (L.) Bernh., Eur., H; *L. niger* (L.) Bernh. f. *latifolius* (Ramy) Borza; *L. pratensis* L., Euas., H; *L. hallersteinii* Baumg., Euas., H; *L. aphaca* L., Med., H; *L. nissolia* L., Med., Th; *L. tuberosus* L., Euas., H.

Fam. **Lythraceae**: *Lythrum hyssopifolia* L., Cosmp., Th; *L. virgatum* L., Cont., H; *L. salicaria* L., Cosmp., H; *Peplis portula* L., Eur., Th.

Fam. **Onagraceae**: *Epilobium roseum* (Schreb.) Pers., Euas., Th; *E. adnatum* Gris., Euas., H; *E. montanum* L., Euas., H; *E. montanum* L. f. *umbrosum* Hausskn.; *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., Cinep., H; *Oenothera biennis* L., Adv., Th; *Circaea lutetiana* L., Cirep., G.

Fam. **Malvaceae**: *Hibiscus trionum* L., Cosmp., Th; *Abutilon theophrasti* Medik., Med., Th; *Malva silvestris* L., Cosmp., Th; *M. neglecta* Wallr., Euas., Th.

Fam. **Tiliaceae**: *Tilia tomentosa* Mch., Balc.-Pan., MM; *T. cordata* Mill., Eur., MM; *T. platyphyllos* Scop., Ec., MM (in general cultivate).

Fam. **Oxalidaceae**: *Oxalis stricta* L., Adv., Th; *O. corniculata* L., Adv., Th.

Fam. **Linaceae**: *Linum austriacum* L., Pont., H; *L. cathabricum* L., Euas., Th.

Fam. **Geraniaceae**: *Geranium phaeum* L., Ec., H; *G. collinum* Steph., Euas., H; *G. sanguineum* L., Med., H; *G. pusillum* Burmf., Eur., Th; *G. dissectum* Jusl., Euas., Th; *G. colum-*

*binum* L., Euas., Th; *Geranium robertianum* L., Ec., H; *Erodium cicutarium* (L.) L'Herit., Cosmp., Th.

Fam. **Balsaminaceae**: *Impatiens noli tangere* L., Euas., Th.

Fam. **Zigophyllaceae**: *Tribulus terrestris* L., Med., Th.

Fam. **Simarubaceae**: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, Adv., MM.

Fam. **Polygalaceae**: *Polygala comosa* Schkuhr., Euas., CH; *P. comosa* var. *stricta* Dall.; *P. vulgaris* L., Euas., H.

Fam. **Aceraceae**: *Acer campestre* L., Eur., M; *A. tataricum* L., Cont., M; *A. negundo* L., MM (cultivat); *A. platanoides* L., Euas., MM; *A. pseudoplatanus* L., Eur., MM.

Fam. **Hippocastanaceae**: *Aesculus hippocastanum* L., Balc., MM (cultivat).

Fam. **Celastraceae**: *Evonymus europaea* L., Eur., M.

Fam. **Rhamnaceae**: *Rhamnus frangula* L., Eur., M.

Fam. **Vitaceae**: *Vitis silvestris* Gmel., Pont.-Med., H.

Fam. **Cornaceae**: *Cornus mas* L., Med., M; *C. sanguinea* L., Med., M.

Fam. **Araliaceae**: *Hedera helix* L., Atl.-Med., E.

Fam. **Umbelliferae**: *Sanicula europaea* L., Eur., H; *Eryngium campestre* L., Pont.-Med., H; *E. planum* L., Euas., H; *Cherophyllum temulum* L., Eur., Th; *Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm., Euas., H; *A. trichosperma* Spreng., Pons., Med., Th; *Torilis arvensis* (Huds.) Link., Med., Th; *T. rubella* Mch., Med., Th; *Daucus carota* L., Euas., TH; *Conium maculatum* L., Cosmp., Th; *Bupleurum affine* Sad., Pont., Th; *Trinia kitabeli* M. B., Cont., H; *Aegopodium podagraria* L., Euas., H; *Carum carvi* L., Euas., H; *Pimpinella saxifraga* L., Euas., H; *Seseli annuum* L., Cont., H; *Libanotis montana* Cr., Cont., H; *Oenanthe stenoloba* Schur., Dacic-Balc., H; *O. banatica* Heuff., Dacic-Balc., H; *O. aquatica* (L.) Poir., Euas., HH; *Aethusa cynapium* L., Euas., Th; *Selinum carvifolia* L., Euas., H; *Ferulago silvatica* (Bess.) Rchb., Pont.-Med. H; *Peucedanum officinale* L., Pont.-Med., H; *P. rochelianum* Heuff., End., H; *P. oreoselinum* (L.) Mch., Eur., H; *P. cervaria* (L.) Cuss., Cont., H; *P. chabraei* (Jacq.) Rchb., Cont., H; *P. chabraei* var. *aestivale* (Haendre) Rouy et Camus; *Pastinaca sativa* L., Euas., H; *Tordylium maximum* L., Med., H; *Laserpitium prutenicum* L., Ec., Ch; *Heraclium sphondylium* L., Atl.-Med., H.

Fam. **Primulaceae**: *Lysimachia numularia* L., Euas., Ch; *L. vulgaris* L., Euas., H; *L. punctata* L., Pont.-Med., H; *Anagalis arvensis* L., Cosmp., Th; *Primula officinalis* (L.) Hill., Ec., H; *P. acaulis* (L.) Grubf. f. *caulescens* (Koch) Schinz. et Thell., Atl., H; *Centunculus minimus* L., Euas., Th.<sup>1</sup>

Fam. **Convolvulaceae**: *Convolvulus arvensis* L., Cosmp., Th; *Calystegia sepium* (L.) R. Br., Cosmp., Th.

Fam. **Cuscutaceae**: *Cuscuta epithymum* (L.) Murr., Euas., Th; *C. trifoli* Bab., Euas., Th; *C. europaea* L., Euas., Th; *C. campestris* Yunck., Adv., Th.

Fam. **Hydrophyllaceae**: *Phacelia tanacetifolia* Benth., Adv., Th.

Fam. **Boraginaceae**: *Cerinthe minor* L., Pont.-Med., H; *Lithospermum arvense* L., Pont., Th; *L. officinale* L. Euas., H; *Echium vulgare* L., Euas., Th; *Myosotis palustris* (L.) Nothh., Euas., H; *M. silvatica* (Ehrh.) Hoffm., Euas., H; *M. arvensis* (L.) Hill., Euas., H; *M. collina* Hoffm., Eur., Th; *M. micrantha* Pall., Euas., Th; *M. sparsiflora* Mikan., Euas., Th; *Pulmonaria officinalis* L., Ec., H; *P. montana* L. ssp. *molissima* (Kern.) Nym., Euas., H; *Asperugo procumbens* L., Euas., Th; *Symphytum officinale* L., Eur., H; *S. tuberosus* L., Med., H; *Anchusa officinalis* L., Ec., Th; *Cynoglossum officinale* L., Euas., Th.

Fam. **Solanaceae**: *Lycium halimifolium* Mill., Adv., M; *Hyoscyamus niger* L., Euas., Th; *Solanum dulcamara* L., Cosmp., N; *S. nigrum* L., Cosmp., Th; *Datura stramonium* L., Cosmp., Th.

<sup>1</sup> După I. Dragu (din informații verbale).

Fam. **Scrophulariaceae**: *Verbascum thapsiforme* Schrad., Eur., Th; *V. chaixii* Vill. var. *austriacum* (Schott) Franch., Balc.-Pan., TH; *V. nigrum* L., Euas., Th; *V. nigrum* L.f. *parisiense* (Thuil.) Wirtg.; *V. blattaria* L., Euas., Th; *V. speciosum* Schrad., Balc.-Cauc., Ch; *V. phoeniceum* L., Cont., H; *Linaria vulgaris* Mill., Euas., H; *Kickxia elatine* (L.) Dumort., Med., Th; *Scrophularia nodosa* L., Euas., H; *Gratiola officinalis* L., Cirep., H; *Veronica orchidea* Gr., Ec., H; *V. spicata* L., Euas., H; *V. chamaedrys* L., Eur., H; *V. teucrium* L., Cont., H; *V. jacquinii* Baumg., Pont.-Balc., H; *V. officinalis* L., Cirep., Ch; *V. anagallis-aquatica* L., Cirep., HH; *V. beccabunga* L., Euas., H; *V. arvensis* L., Euas., Th; *V. opaca* Friss., Euas., Th; *V. didyma* Ten., Euas., Ch; *V. verna* L., Ec., Th; *V. triphyllum* L., Euas., Th; *V. serpyllifolia* L., Cosmp., H; *V. hederifolia* L., Euas., Th; *V. persica* Poir., Adv., Th; *Digitalis grandiflora* Mill., Eur., H; *D. lanata* Ehrh., Balc.-Pan., H; *Odontites serotina* (Lam.) Rechb., Eur., Th; *Euphrasia stricta* Host., Ec., Th; *Rhinanthus minor*, Eur., Th; *R. rumelicus* Velen., Dacic-Balc., Th; *Melampyrum cristatum* L., Eur., Th; *M. bihariense* Kern., Dacic-Balc., Th; *Lathraea squamaria* L., Ec., G.

Fam. **Bignoniaceae**: *Catalpa bignoides* T. Walt., M M (cultivat in parcuri).

Fam. **Verbenaceae**: *Verbena officinalis* L., Cosmp., H.

Fam. **Labiatae**: *Ajuga genevensis* L., Euas., H; *A. reptans* L., Ec., H; *A. × hybrida* Kern., H; *Teucrium chamaedrys* L., Med., Ch; *Scutellaria hastifolia* L., Euas., H; *S. galericulata* L., Cirep., H; *Marrubium vulgare* L., Euas., H; *Glechoma hederacea* L., Euas., H; *G. hirsuta* W. et K., Pont., H; *Prunella vulgaris* L., Cosmp., H; *P. laciniata* (L.) Noth., Med., H; *P. × pinnatifida* Pers., H; *Nepeta cataria* L., Cont., H; *Melittis melissophyllum* L., Med., H; *Lamium amplexicaule* L., Euas., Th; *L. purpureum* L., Euas., Th; *L. maculatum* L., Euas., H; *Galeobdolon luteum* Huds., Ec., Ch; *Galeopsis ladanum* L., Euas., Th; *G. speciosa* Mill., Ec., Th; *G. trachelium* L., Euas., Th; *Leonurus cardiaca* L., Euas., H; *Ballota nigra* L., Med., H; *Stachys germanica* L., Ec., H; *S. palustris* L., Cirep., H; *S. annua* L., Med., Th; *S. sylvatica* L., Euas., H; *S. recta* L., Pont., H; *Betonica officinalis* L., Eur., H; *Salvia glutinosa* L., Euas., H; *S. pratensis* L., Pont.-Med., H; *S. nemorosa* L., Cont., H; *S. verticillata* L., Ec., H; *Melissa officinalis* L., Med., H; *Calamintha vulgaris* (L.) Druce., Cirep., H; *C. acinos* (L.) Clairv., Med., Th; *Origanum vulgare* L., Euas., H; *Thymus pulegioides* L., Eur., Ch; *Lycopus europaeus* L., Euas., HH; *Mentha pulegium* L., Med., H; *M. arvensis* L., Euas., H; *M. × verticillata* L., H; *M. aquatica* L., Euas., H; *M. longifolia* (L.) Noth., Ec., H.

Fam. **Plantaginaceae**: *Plantago major* L., Euas., H; *P. media* L., Euas., H; *P. lanceolata* L., Cosmp., H; *P. altissima* L., Med., H; *P. indica* L., Med., Th.

Fam. **Gentianaceae**: *Centaureum umbellatum* Gilib., Eur., Th; *C. pulchellum* (Sw.) Druce., Euas., Th; *Gentiana pneumonanthe* L., Euas., H.

Fam. **Apocynaceae**: *Vinca minor* L., Med., Ch.

Fam. **Asclepiadaceae**: *Cynanchum vincetoxicum* (L.) Pers., Euas., H.

Fam. **Oleaceae**: *Fraxinus excelsior* L., Eur., MM; *F. ornus* L., Med., M M; *Syringa vulgaris* L., Dacic-Ilyric, M (subsontan); *Ligustrum vulgare* L., Eur., M.

Fam. **Rubiaceae**: *Sherardia arvensis* L., Euas., Th; *Galium octonarium* Vill., Cont., H; *G. molugo* L., Euas., H; *G. schultesii* Vest., Ec., H; *G. verum* L., Euas., H; *G. palustre* L., Euas., H; *G. rubioides* L., Cont., H; *G. cruciata* (L.) Scop., Eur., H; *G. verum* Scop., Euas., H; *G. pedemontanum* (Bell.) All., Med., Th; *G. divaricatum* Lam., Med., Th; *G. aparine* L., Euas., Th; *Asperula cynanchica* L., Med., H; *A. odorata* L., Euas., G.

Fam. **Caprifoliaceae**: *Sambucus ebulus* L., Med.-Sarm., H; *S. nigra* L., Eur., M; *Viburnum opulus* L., Euas., M; *V. lantana* L., Med., M; *Symphoricarpos racemosus* Michx., M. (cultivat in parcuri).

Fam. **Adoxaceae**: *Adoxa moschatellina* L., Cirep., H.

Fam. **Valerianaceae**: *Valerianella dentata* Pollich., Med., Th; *V. locusta* (L.) Betke, Med., Th; *V. costata* Stev., Med., Th; *Valeriana officinalis* L., Euas., H.

Fam. **Dipsacaceae**: *Dipsacus silvester* Huds., Med., Th; *D. laciniatus* L., Euas., Th; *Succisia pratensis* Mch., Euas., H; *Knautia arvensis* (L.) Coult., Eur., H; *K. dipsacifolia* (Host.) Gr. et Godr., Ec., H; *Scabiosa ochroleuca* L., Cont., H.

Fam. **Cucurbitaceae**: *Bryonia alba* L., Cont., H.

Fam. **Campanulaceae**: *Campanula cervicaria* L., Eur., H; *C. glomerata* L., Euas., H; *C. rapunculoides* Eur., H; *C. trachelium* L., Euas., H; *C. persicifolia* L., Euas., H; *C. rapunculus* L., Atl.-Med., Ch; *C. patula* L., Eur., Th.

Fam. **Composeae**: *Solidago virgaurea* L., Cirep., H; *Stenactis annua* (L.) Nees., Adv., Ch; *Erigeron canadensis* L., Adv., Th; *E. acer* L., Cirep., Th; *Filago germanica* L., Med., Th; *F. arvensis* L., Med., Th; *F. montana* L., Euas., Th, f. *intermedia*; *Gnaphalium silvaticum* L., Cirep., H; *G. uliginosum* L., Euas., Th; *Inula germanica* L., Pont.-Pan., H; *I. salicina* L., Euas., H; *I. hirta* L., Cont., H; *I. britannica* L., Euas., H; *I. conyza* DC., Med., H; *Pulicaria vulgaris* Gäertn., Euas., Th; *Xanthium spinosum* L., Cosmp., H; *X. strumarium* L., Adv., Th; *X. italicum* Mor., Adv., Th; *Bidens tripartita* L., Euas., Th; *Galinsoga quinquiradiata* R. et P., Adv., Th; *Anthemis tinctoria* L., Eur., H; *A. austriaca* Jacq., Euas., Th; *A. ruthenica* M. B., Cont., Th; *A. cotula* L., Cosmp., Th; *A. arvensis* L., Eur., Th; *Achillea setacea* W. et K., Euas., H; *A. millefolium* L., Cosmp., H; *Matricaria chamomilla* L., Euas., Th; *M. inodora* L., Euas., Th; *Chrisanthemum leucanthemum* L., Euas., H; *Ch. corymbosum* L., Ec., H; *Ch. vulgare* L., Bernh., Euas., H; *Artemisia vulgaris* L., Cirep., H; *A. absinthium* L., Euas., H; *Tussilago farfara* L., Euas., G; *Doronicum hungaricum* (Sodl.) Rechb., Balc.-Pan., H; *Senecio vulgaris* L., Cosmp., Th; *S. jacobea* L., Euas., H; *S. barbaraeifolius* (Krock.) Wimm. et Grab. var. *erraticus* Bertol., Med., H; *Xeranthemum foetidum* Mch., Pont.-Med., Th; *X. annuum* L., Pont.-Med., Th; *Carlina vulgaris* L., Euas., Th; *Arctium lappa* L., Euas., Th; *Carduus acanthoides* L., Eur., Th; *C. hamulosus* Ehrh., Pont.-Pan., Th; *C. nutans* L., Euas., Th; *Cirsium arvense* (L.) Scop., Euas., G; *C. vulgare* (Savi.) Airy. Shaw., Euas., TH; *C. canum* (L.) All., Pont.-Pan., G; *Onopordon acanthium* L., Euas., Th; *Serratula tinctoria* L., Euas., H; *Centaurea iberica* Frev., Euas., H; *C. cyanus* L., Cosmp., Th; *C. micranthos* Gmel., Euas., Th; *C. jacea* L., Euas., Th; *C. nigrescens* Willd., Ec., H; *C. scabiosa* L., Eur., H; *C. pseudophrygia* C. A. May., Ec., H; *C. indurata* Jka., Pont.-Pan., H; *C. stenolepis* Karn., Pan.-Balc., H; *Cichorium intybus* L., Euas., H; *Lapsana communis* L., Euas., H; *Hypochaeris radicata* L., Eur., H; *H. maculata* L., Euas., H; *Leontodon autumnalis* L., Euas., H; *L. hispidus* L. var. *glabratus* (Koch) Bischoff., Euas., H; *Tagopogon pratensis* L., Euas., H; *T. dubius* Scop., Pont., H; *Chondrilla juncea* L., Euas., H; *Taraxacum officinale* Web., Cosmp., H; *Mycelis muralis* (L.) Dum., Eur., H; *Sonchus arvensis* L., Cosmp., Th; *S. oleraceus* L., Cosmp., Th; *S. asper* (L.) Hill., Cosmp., Th; *Lactuca saligna* L., Euas., Th; *L. scariola* L., Euas., Th; *Crepis praemorsa* (L.) Tausch., Cont., H; *C. biennis* L., Eur., TH; *C. tectorum* L., Euas., Th; *C. setosa* Hall., Med., Th; *C. rhoeadifolia* M. B., Pont.-Med., Th; *Hieracium hoppeanum* Schult., Ec., H; *H. pilosella* L., Eur., H; *H. auricula* Lam. et DC., Eur., H; *H. piloselloides* Vill., Ec., H; *H. baubini* Bess., Cont., H; *H. transsilvaticum* Heuff., Balc., H; *H. murorum* L., Euas., H; *H. umbellatum* L., Ec., H; *H. racemosum* W. et K., Med., H; *H. pallidum* Biv.-Bernh., Eur., H.

Fam. **Typhaeae**: *Typha latifolia* L., Cosmp., HH; *T. minima* Funck., Euas., HH; *T. angustifolia* L., Cirep., HH.

Fam. **Sparganiaceae**: *Sparganium simplex* Huds., Cirep., HH.

Fam. **Alismataceae**: *Alisma plantago aquatica* L., Cosmp., HH.

Fam. **Gramineae**: *Bromus secalinus* L., Euas., H; *B. arvensis* L., Euas., Th.; *B. mollis* L., Euas., Th; *B. comutatus* Schrad., Med., Th; *B. ramosus* Huds. ssp. *benekenii* (Lange) Hegi, Ec., H; *B. sterilis* L., Euas., Th; *B. tectorum* L. Euas., Th; *Festuca pratensis* Huds., Euas., H; *F. heterophylla* Lan., Ec., H; *F. rubra* L., Cirep., H; *F. rubra* L. var. *heterophylla* Nyár.; *F. pseudovina* Hack., Eur., H; *F. valesiaca* Schl., Ec., H; *Vulpia myurus* (L.) Gmel., Cosmp., Th; *Brachypodium silvaticum* (Huds.) P. Beauv., Euas., H; *B. pinnatum* (L.) P. Beauv., Euas., H.



*Glyceria plicata* Fr., Cosmp., Th; *Poa annua* L., Cosmp., Th; *P. bulbosa* L., Euas., H; *P. bulbosa* L. var., *vivipara* Koel.; *P. nemoralis* L., Cirep., H; *P. nemoralis* L. var. *firmula* Guad.; *P. silvicol*a Guss., Med., H; *P. trivialis* L., Euas., H; *P. pratensis* L., Cirep., H; *P. pratensis* L. var. *angustifolia* (L.) Hay.; *P. compressa* L., Eur., H; *P. palustris* L., Cirep., H; *Briza media* L., Euas., H; *Dactylis glomerata* L., Euas., H; *Cynosurus cristatus* L., Eur., H; *Melica uniflora* Retz., Eur., H; *M. nutans* L., Euas., H; *M. picta* Koch., Pont.-Med., H; *Lolium perenne* L., Eur., H; *Agropyron repens* (L.) P. Beauv., Euas., G; *A. elongatum* (Host.) P. Beauv., Med., G; *A. intermedium* (Host.) Beauv., Euas., G; *Aegilops cylindrica* Host., Eur., Th; *Hordeum murinum* L., Euas., Th; *Elymus asper* (Simk.) Hand. Maz., Balc.-Pan., Th; *Phragmites communis* Trin., Cosmp., HH; *Eragrostis pilosa* (L.) P. Beauv., Cosmp., Th; *E. minor* Host., Cirep., Th; *Cynodon dactylon* (L.) Pers., Cosmp., G; *Aira elegans* Willd., Med., Th; *Holcus lanatus* L., Euas., H; *Ventenata dubia* (Leers) F. Schultz., Med., Th; *Avenastrum compressum* (Heuff.) Deg., Balc.-Pan., H; *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Ec., H; *Koeleria gracilis* Pers., Cirep., H; *Agrostis stolonifera* L., Cirep., H; *A. tenuis* Sibth., Cirep., H; *A. canina* L., Euas., H; *Apera spica venti* (L.) P. Beauv., Euas., Th; *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., Euas., H; *C. pseudophragmites* (Hall.) Koel., Euas., H; *Phleum pratense* L., Cirep., H; *Ph. pratense* L. ssp. *nodosum* (L.) Schreb.; *Ph. boehmeri* Wibel., Euas., H; *Alopecurus pratensis* L., Euas., H; *A. aequalis* Sabal., Euas., H; *Crypsis alopecuroides* Schrad., Cosmp., Th; *Milium effusum* L., Cirep., H; *Anthoxanthum odoratum* L., Cirep., H; *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., Cosmp., Th; *Panicum capillare* L., Adv., Th (sălbăticit); *Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv., Cosmp., Th; *Setaria glauca* (L.) P. Beauv., Cosmp., Th; *S. viridis* (L.) P. Beauv., Euas., Th; *Andropogon ischaemum* L., Cosmp., H; *Chrysopogon gryllus* (Torner) Trin., Med., H.

Fam. **Cyperaceae**: *Cyperus flavescens* L., Cosmp., Th; *C. fuscus* L., Euas., Th; *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla., Cosmp., HH; *Heleocharis palustris* (L.) Roen. et Schult., Cosmp., G; *H. ovata* (Roth.) R. Br., Cirep., H; *Scirpus silvaticus* L., Cirep., G; *Carex contigua* Hoppe., Eur., H; *C. divulsa* Stokes, Eur., H; *C. vulpina* L., Euas., H; *C. praeco*x Schreb., Euas., G; *C. brizoides* Jusl., Ec., H; *C. remota* Grubf., Euas., H; *C. leporina* L., Cirep., H; *C. pallens* L., Cirep., H; *C. tomentosa* L., Cont., H; *C. hirta* L., Eur., H; *C. silvatica* Huds., Ec., H; *C. pilosa* Scop., Euas., H; *C. vesicaria* L., Cirep., HH; *C. caryophylla* Lotour., Euas., G; *C. distans* L., Euas., H.

Fam. **Araceae**: *Arum maculatum* L., Ec., G.

Fam. **Lemnaceae**: *Lemna minor* L., Cosmp., HH.

Fam. **Juncaceae**: *Juncus bufonius* L., Cosmp., Th; *J. compressus* Jacq., Euas., G; *J. gerardi* Lois., Cirep., G; *J. tenuis* Willd., Adv., H; *J. glaucus* Ehrh., Euas., H; *J. conglomeratus* L., Euas., H; *J. effusus* L., Cirep., H; *J. articulatus* L., Cirep., H; *J. rochelianus* R. et Sch., Cirep., H; *J. atratus* Krocke., Cont., H; *Luzula nemorosa* (Pall.) E. Mey., Eur., H; *L. campestris* (L.) DC., Cosmp., H; *L. multiflora* (Retz.) Lej., Cirep., H.

Fam. **Liliaceae**: *Veratum album* L., Euas., G; *Colchicum autumnale* L., Eur., G; *Anthericum ramosum* L., Eur., G; *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gawl., Cont., G; *Allium rotundum* L., Med., G; *A. scorodoprasum* L., Eur., G; *Lilium martagon* L., Euas., G; *Erythronium dens-canis* L., Euas., G; *Scilla bifolia* L., Med., G; *Ornithogalum flavescens* Lam., Med., G; *Muscari comosum* (L.) Mill. Ec., G; *Asparagus tenuifolius* Lam., Med., G; *Majanthemum bifolium* (L.) F. V. Schm., Cirep., G; *Polygonatum latifolium* (Jacq.) Desf., Pont.-Pan., G; *P. officinale* All., Eur., G; *Convallaria majalis* L., Cirep., G; *Paris quadrifolia* L., Euas., G.

Fam. **Dioscoreaceae**: *Tamus communis* L., Atl.-Med., G.

Fam. **Iridaceae**: *Iris sibirica* L., Euas., G; *I. variegata* L., Pont.-Pan., G; *I. pseudacorus* L., Eur., G; *Gladiolus imbricatus* L., Cont., G; *Crocus vernus* (L.) Wulf., Carp.-Balc., G.

Fam. **Orchidaceae**: *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch., Eur., G; *C. alba* (Cr.) Simk., Ec., G; *Epipactis latifolia* (L.) All., Euas., G; *Listera ovata* (L.) R. Br., Euas., G; *Neottia nidus-avis* (L.) L. C. Rich., Euas., G; *Platanthera bifolia* (L.) Rchb., Euas., G; *Orchis morio* L. Ec. G; *O. coriophora* L., Ec., G; *O. elegans* Heuff., Eur., G.

Aceste specii aparțin elementelor fitogeografice după cum urmează (tabelul nr. 2):

Tabelul nr. 2  
Elementele fitogeografice de la Trivale

Elem.	Euas.	Eur.	Med.	Cosmp.	Circp.	Ec.	Cont.	Pont.	Balc.	Alt.	Dacic
Nr. sp.	272	81	78	72	56	56	37	35	11	7	7
%	37	11	11	10	8	8	5	5	2	1	1

Elementul eurasiatic este cel mai bine reprezentat în flora regiunii, urmat de cel mediteranean.

Numărul mare de specii mediteraneene care se găsesc în împrejurimile Piteștiului ne arată că valea Argeșului asigură acestora condiții optime de dezvoltare și răspândire. Un reprezentant al acestui grup, *Moenchia mantica*, este așa de abundent pe valea Turcească, încât în timpul înfloririi alcătuiește un covor continuu pe câteva sute de metri pătrați.

Spectrul biologic al speciilor de la Trivale și împrejurimi se prezintă astfel (tabelul nr. 3).

Tabelul nr. 3  
Formele biologice

Forma biologică	H	Th	G	MM	M	Ch	HH	N	TH
Nr. sp.	360	239	63	45	28	15	14	6	5
%	46	31	7	6	3	2	2	1	1

Hemicriptofitele și terofitele cuprind marea majoritate a plantelor din acest teritoriu.

În această regiune cresc unele plante rare pentru flora țării; astfel menționăm: *Montia verna*, *Peucedanum rochelianum*, *Galium divaricatum*, *Moenchia mantica*, *Valerianella costata* s.a.

Cu toată bogăția în specii a acestui teritoriu, de aici lipsese unele elemente comune pădurilor de *Quercus* din Cîmpia Dunării; dintre acestea amintim: *Allium ursinum*, *Asperula taurina*, *Corydalis cava*, *Galanthus nivalis*, *Lithospermum purpureo coeruleum*, iar altele sînt rare: *Arum maculatum*, *Corydalis solida*, *Geranium phaeum*, *Trifolium resupinatum*, *Brachypodium pinatum*, *Chrysopogon gryllus*.

De asemenea, numărul mic al exemplarelor de *Quercus frainetto* și în special *Quercus cerris*, care intră în componența pădurii, fac ca aceasta să se deosebească fundamental de pădurile din Cîmpia Dunării.



## BIBLIOGRAFIE

1. BORZA AL., *Conspectus Florae Romaniae Regionumque Affinium*, Cluj, 1947—1949.
2. — Probleme de biologie, 1962, 203—299.
3. CRETZOIU P., *Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot.*, Cluj, 1942, 22.
4. ENCULESCU P., *Zonele de vegetație din România*, București, 1924.
5. GREGESCU D., *Conspectul florei României*, București, 1898.
6. GEORGESCU C. C. și CONSTANTINESCU N., *Rev. päd.*, 1945, 57.
7. HEGI G., *Illustrierte Flora von Mittel-Europa*, Viena, 1908—1931.
8. JÁVORKA S. és CSAPODY V., *A magyar flóra Képekben*, Budapesta, 1934.
9. JÁVORKA S. és Soó S., *A magyar növényvilág kézikönyve*, Budapesta, 1951.
10. PANȚU Z., *Orchidaceele din România*, București, 1915.
11. POPESCU A., *St. și cerc. biol.*, Seria botanică, 1966, 18, 1.
12. PRODAN I., *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România*, Cluj, 1939, 1.
13. — *Centaureele României*, Cluj, 1930.
14. \* \* \* *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1952—1965, 1—10.
15. \* \* \* *Monografia geografică a R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960, 323—375.
16. \* \* \* *Amenajamentul pădurii Trivale*, Pitești, 1948.

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

Primită în redacție la 14 mai 1966.

## INFLUENȚA UNOR SUBSTANȚE CHIMICE ASUPRA INTENSITĂȚII FOTOSINTEZEI

DE

C. VOICA

581(05)

Lucrarea de față se ocupă de studierea efectului unor substanțe chimice asupra intensității fotosintezei la planta superioară submersă *Helodea canadensis*. S-a constatat că acidul  $\beta$ -indolilacetic, acizii ascorbic, malic și oxalic au un efect pozitiv asupra intensității fotosintezei atunci când sînt administrați în cantități mici și au o durată scurtă de acțiune asupra plantei.

În ultimul timp s-a acordat o atenție sporită cercetărilor privind influența diferitelor substanțe chimice asupra intensității fotosintezei.

În literatura de specialitate sînt numeroase date asupra unor substanțe chimice care influențează procesul de fotosinteză, fără ca agenții chimici specifici care contribuie la accelerarea acestui proces să fie cunoscuți (7).

Găsind în literatură date contradictorii referitoare la influența unor substanțe chimice asupra intensității fotosintezei, am efectuat o serie de experiențe în această direcție, utilizînd metoda lui L. Audus (1). Ca plante de experiență am folosit *Helodea canadensis*, recoltată din bazinul Grădinii botanice din București. Pentru cercetare am folosit acid  $\beta$ -indolilacetic, acid ascorbic, acid malic și acid oxalic. Soluțiile au fost preparate în apă distilată fiartă și răcită.

În toate experiențele am folosit ca martor determinarea intensității fotosintezei în apă distilată fiartă și răcită în prealabil, după care am trecut planta succesiv în soluțiile de diferite concentrații ale substanțelor cercetate.

Intensitatea luminii a fost în toate experiențele în jur de 5 000 de luchi, iar temperatura apei din baie s-a menținut relativ constantă în cursul fiecărei determinări.

Experiențele au fost efectuate în două serii:

A. Prima serie în care am determinat intensitatea fotosintezei după 10 min de la introducerea plantei în soluția de cercetat.

B. A doua serie în care am determinat intensitatea fotosintezei la plante ținute un timp mai îndelungat în aceleași concentrații ale substanțelor de cercetat. La acestea din urmă am urmărit mersul fotosintezei din oră în oră.

#### A. PRIMA SERIE DE EXPERIENȚE

1. *Experiențe efectuate cu acid  $\beta$ -indolilacetic.* Soluțiile folosite în efectuarea experiențelor au avut următoarele concentrații: 0,1; 0,18; 0,24; 0,26; 0,40; 0,53 mg la 100 cm<sup>3</sup> de apă.

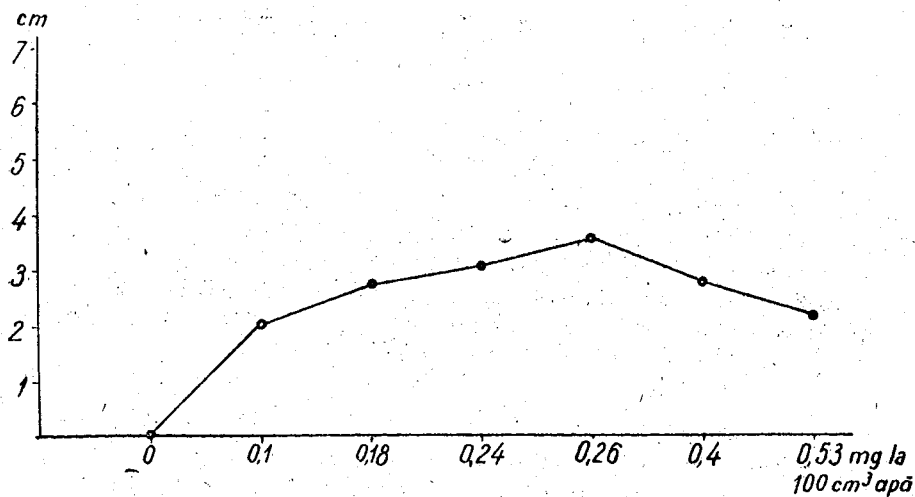


Fig. 1. — Influența diferitelor concentrații de acid  $\beta$ -indolilacetic asupra intensității fotosintezei la *Helodea canadensis*. Înălțimea coloanei de gaz eliminat de plante în timp de 10 min.

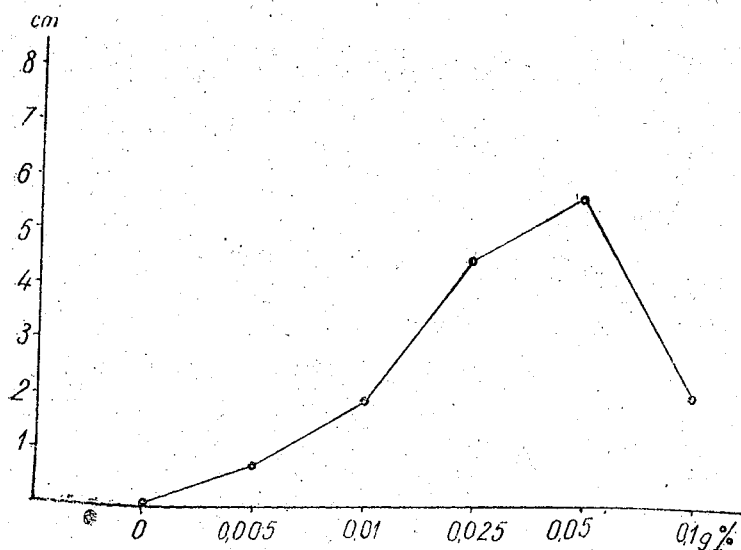


Fig. 2. — Influența diferitelor concentrații de acid ascorbic asupra intensității fotosintezei la *Helodea canadensis*. Înălțimea coloanei de gaz eliminat de plante în timp de 10 min.

Datele obținute sînt reprezentate grafic în figura 1, de unde rezultă că, o dată cu introducerea plantelor în soluția de 0,1 mg, fotosinteza, absentă în apa distilată, începe să se manifeste printr-o slabă eliberare

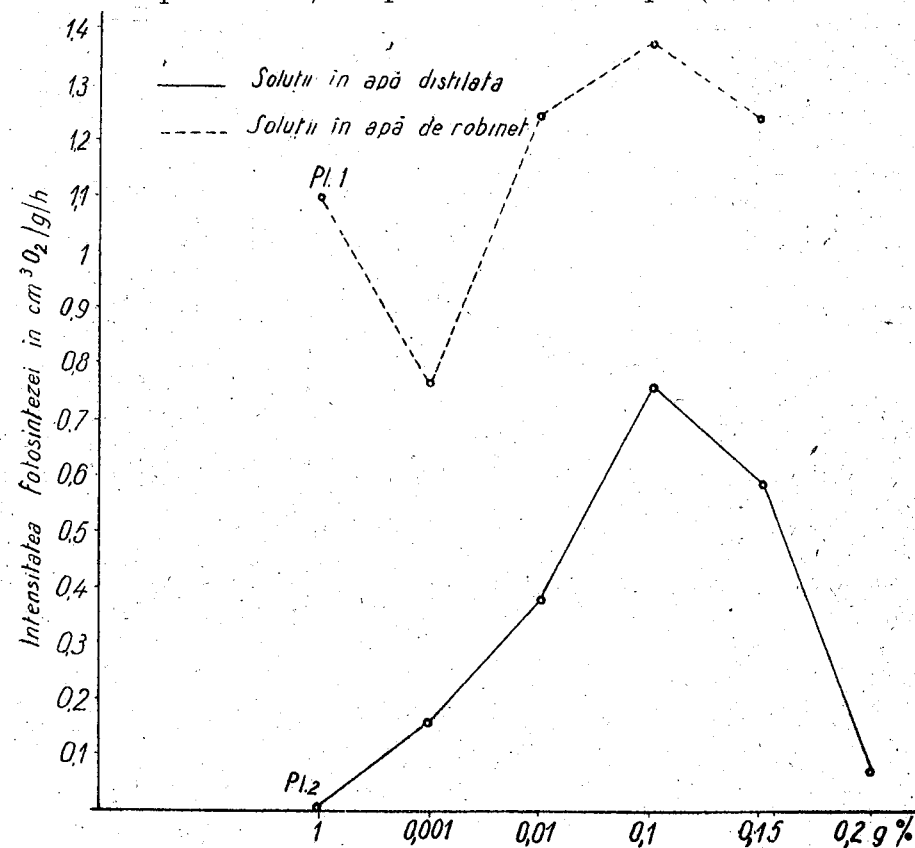


Fig. 3. — Influența diferitelor concentrații de acid malic asupra intensității fotosintezei la *Helodea canadensis*.

de bule; pe măsura creșterii concentrației acidului  $\beta$ -indolilacetic pînă la 0,26 mg, curba fotosintezei înregistrează o continuă ascensiune. Peste această concentrație optimă, procesul începe să scadă treptat în intensitate.

2. *Experiențe efectuate cu acid ascorbic.* Concentrațiile folosite în aceste experiențe au fost: 0,005; 0,01; 0,025; 0,05; 0,1 g%.

Rezultatele obținute și prezentate în figura 2 ne arată că, începînd de la cea mai mică concentrație, aceea de 0,005 g%, fotosinteza crește direct proporțional cu concentrația soluției acidului ascorbic pînă la valoarea de 0,05 g%, după care la concentrația de 0,1 g% fotosinteza începe să scadă.

3. *Experiențe efectuate cu acid malic.* În aceste experiențe am folosit următoarele soluții de acid malic: 0,001; 0,01; 0,1; 0,15; 0,2 g%. Determinarea intensității fotosintezei am făcut-o și în soluții cu apă de robinet.

Rezultatele prezentate în figura 3 ne arată că în ambele variante intensitatea fotosintezei crește treptat pînă la concentrația de 0,1 g%,

după care la concentrații mai mari scade în intensitate. Așa cum era de așteptat, intensitatea fotosintezei a fost mai mare în cazul soluțiilor preparate cu apă de robinet.

4. *Experiențe efectuate cu acid oxalic.* Și în acest caz am făcut experiențe în paralel cu soluții preparate în apă distilată fiartă și răcită și în apă de robinet de următoarele concentrații: 0,001; 0,01; 0,1 g%.

Rezultatele obținute sînt prezentate grafic în figura 4. După cum se observă, intensitatea fotosintezei ajunge la o valoare optimă în soluția de acid oxalic de 0,01 g%, după care la concentrația de zece ori mai mare scade.

#### B. A DOUA SERIE DE EXPERIENȚE

Într-o a doua serie de experiențe pentru a vedea durata efectului pozitiv asupra intensității fotosintezei, constatată la acidul malic și oxalic în experiențele anterioare, am efectuat determinări la interval de o oră, timp de 6—10 ore de expunere a plantelor în soluțiile de cercetat, urmărind nu numai durata efectului pozitiv la fiecare soluție în parte, ci și cît poate planta să suporte în timp concentrațiile respective.

1. *Experiențe cu acid malic.* Experiențele au fost efectuate cu aceleași concentrații de soluții: 0,001; 0,01; 0,1; 0,15 g%, la care am urmărit intensitatea fotosintezei din oră în oră.

Datele obținute sînt trecute în figura 5, din care se observă că, după prima oră de expunere a plantelor în soluțiile de cercetat, intensitatea fotosintezei începe să scadă treptat la toate concentrațiile folosite. De asemenea se constată că, în următoarele ore de la începutul expunerii, scăderea intensității fotosintezei este cu atît mai pronunțată cu cît concentrația soluției folosite este mai mare. Așa, de exemplu, la concentrația de 0,001 g% intensitatea fotosintezei scade încet în primele 6—7 ore, în vreme ce la cele de 0,01 și 0,1 g% intensitatea fotosintezei scade mai repede, respectiv după 4 ore și chiar după o oră.

2. *Experiențe cu acid oxalic.* Și în acest caz am folosit aceleași concentrații, adică: 0,001; 0,01; 0,1 g%.

Datele obținute sînt reprezentate grafic în figura 6, din analiza cărora observăm că și în cazul acidului oxalic intensitatea fotosintezei scade după prima oră la toate concentrațiile folosite și ajunge să se oprească după un timp de 6—7 ore de la expunere la concentrația de 0,1 g%, de 7—8 ore la concentrația de 0,01 g% și de 8—10 ore la concentrația de 0,001 g%. De asemenea trebuie menționat faptul că scăderea intensității fotosintezei după prima oră de expunere (fig. 6) este cu atît mai pronunțată cu cît concentrația este mai mare.

#### DISCUTAREA REZULTATELOR

Cercetările efectuate de către diferiți autori referitoare la influența unor substanțe chimice asupra fotosintezei arată că acidul  $\beta$ -indolilacetic, acidul ascorbic, acetaldehida, diferiții acizi organici și alte substanțe au efect de stimulare (de durată sau temporară) asupra intensității fotosintezei.

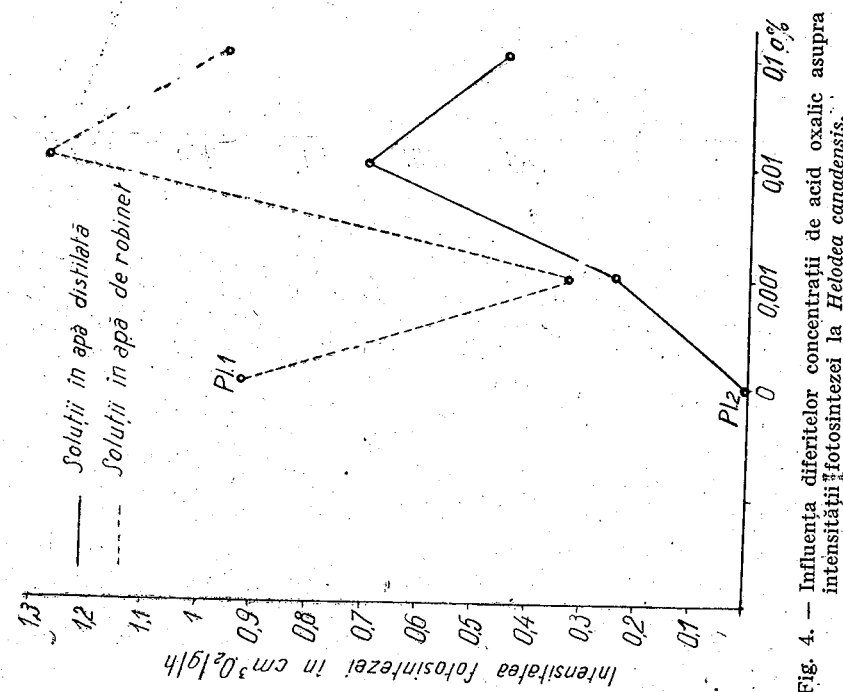


Fig. 4. — Influența diferitelor concentrații de acid oxalic asupra intensității fotosintezei la *Helodea canadensis*.

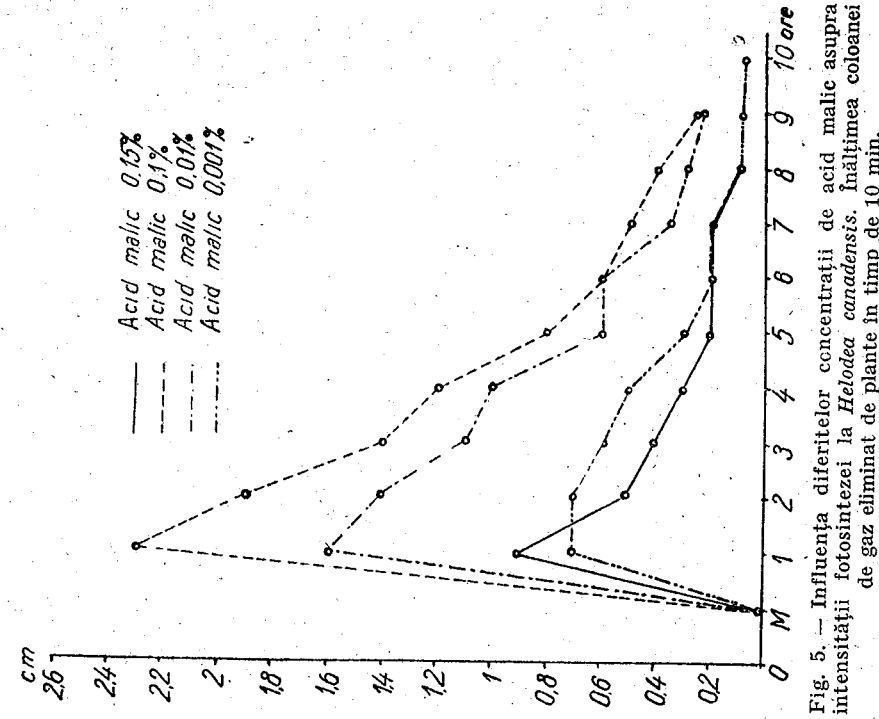


Fig. 5. — Influența diferitelor concentrații de acid malic asupra intensității fotosintezei la *Helodea canadensis*. Înălțimea coloanei de gaz eliminat de plante în timp de 10 min.

Astfel, N. G. Holodnii și A. G. Garbovski (5), (6) au observat că acidul  $\beta$ -indolilacetic dublează temporar fotosinteza la *Hydrangea* și conopidă. F. Bukatsch (3) a constatat că acidul ascorbic

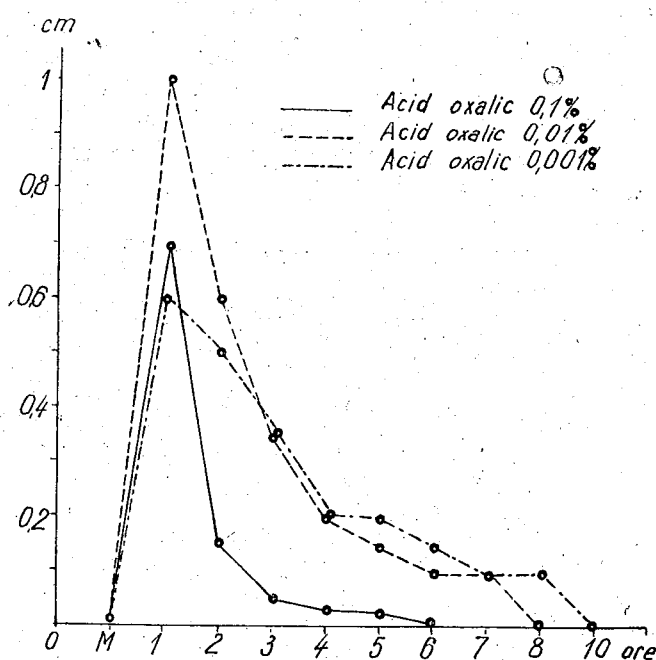


Fig. 6. — Influența diferitelor concentrații de acid oxalic asupra intensității fotosintezei la *Helodea canadensis*. Înălțimea coloanei de gaz eliminat de plante în timp de 10 min.

are un efect stimulator de scurtă durată asupra fotosintezei unor alge verzi. Același efect este constatat și de Bernt Gerhardt (4) în experiențele cu *Chlorella pyrenoidosa*.

A. A. Zemlianihin (9) descrie o stimulare a unor procese fiziologice, printre care și mărirea intensității fotosintezei la plantulele de grâu, tratate cu soluții apoase de acid ascorbic.

Numeroase experiențe cu acid malic și oxalic a efectuat la plantele submerse (*Hidrilla verticillata*) cercetătorul J. C. h. Bose (2), care, urmărind posibilitatea plantelor de a folosi acești acizi drept sursă de carbon, a constatat că în soluțiile de acid malic 12,3 părți la 10 000 de părți apă, fotosinteza se desfășoară cu intensitate optimă. Acidul oxalic poate fi de asemenea utilizat, însă în concentrații mai mici, el fiind de 10 ori mai toxic decât acidul malic.

Datele obținute de noi și prezentate în această lucrare arată că toate substanțele cercetate au un efect favorabil asupra intensității fotosintezei, putând fi utilizate drept sursă de  $\text{CO}_2$  în fotosinteza de către *Helodea*, mai ales atunci când se experimentează cu concentrații mici. La o durată relativ scurtă, de maximum o oră, de la expunerea plantei în soluție, fotosinteza decurge cu o intensitate mărită. Procesul de foto-

sinteză scade simțitor, însă în următoarele ore, cu atât mai pronunțat cu cât concentrația soluției folosite este mai mare.

Deși acesta este mersul general al procesului în prezența substanțelor cercetate, se constată însă și unele deosebiri în ceea ce privește influența exercitată asupra intensității fotosintezei, deosebiri care se referă atât la concentrația folosită, cât și la durata la care planta este supusă acțiunii substanțelor.

Astfel, acidul  $\beta$ -indolilacetic a arătat o activitate optimă la concentrații de ordinul zecimilor de mg, față de concentrația optimă de ordinul zecimilor și sutimilor de g dată de ceilalți acizi organici.

Plantele de *Helodea* suportă cel mai bine acidul malic, după care urmează în ordine acidul ascorbic și acidul oxalic. Aceasta rezultă din faptul că acidul oxalic are optimul fotosintezei la concentrația de 5 și 10 ori mai mică decât acidul ascorbic și acidul malic. El devine toxic la concentrația la care ceilalți acizi sînt încă favorabili procesului în condiții optime. În ceea ce privește gradul de desfășurare a fotosintezei sub influența de durată a acizilor oxalic și malic, s-a constatat că, la aceleași concentrații folosite, în cazul acidului oxalic fotosinteza încetează mai repede decât în cazul acidului malic.

Acest fapt a fost observat și de către J. Ch. Bose (2) în experiențele sale. Toxicitatea mai mare a acidului oxalic poate fi explicată și prin precipitarea unor ioni ca Mg și Ca, a căror acțiune antitoxică este cunoscută.

Rezultatele obținute în experiențele noastre confirmă posibilitatea plantelor de a reduce acizii organici atunci când sînt lipsite de o sursă de  $\text{CO}_2$  din mediu.

Referitor la posibilitatea plantelor de a folosi acizi organici în soluții de concentrații relativ mici și pe o durată relativ scurtă unii cercetători cum ar fi J. Ch. Bose (2), Gerber și Aubert, susțin că acizii organici sub influența luminii se descompun în glucide și  $\text{CO}_2$ , care este folosit în fotosinteza.

Este probabil că grupările  $\text{COOH}$  ale acizilor sînt reduse pînă la nivelul  $-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \diagup \\ \text{H} \end{array}$ ,  $-\text{C}=\text{O}$  și  $\text{HO}^-$  de la nivelul moleculelor glucidelor.

Și în cazul fotosintezei obișnuite  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ , care poate fi scris și sub formă de acid organic ce conține o grupare carboxilică și o

grupare oxidrilică:  $\text{O} = \text{C} \begin{array}{l} \text{OH} \\ \diagup \\ \text{OH} \end{array}$ .

Se poate ca și în cazul acesta să aibă loc reducerea grupării  $\text{HO}-\text{C}=\text{O}$  într-un mod asemănător cu al acizilor organici.

Folosirea acizilor organici în fotosinteza are loc în mod curent la plantele suculente, la care peste noapte se acumulează cantități mari de acizi organici, care în primele ore ale dimineții scad datorită folosirii lor în fotosinteza.

## CONCLUZII

1. Acizii  $\beta$ -indolilacetic, ascorbic, malic și oxalic pot fi utilizați în fotosinteză ca sursă de  $\text{CO}_2$  atunci când acesta lipsește din mediu.
2. Activitatea optimă pentru fotosinteză se manifestă mai ales la concentrațiile mici și la o durată scurtă de menținere a plantelor în soluții.
3. Fotosinteza scade cu atât mai mult și mai repede, cu cât concentrația soluțiilor este mai mare și cu cât plantele sînt supuse un timp mai îndelungat acțiunii lor.

## BIBLIOGRAFIE

1. AUDUS L., *Anal. of botany*, n. s., 4.
2. BOSE J. CH., *La physiologie de la photosynthèse*, Paris, 1927.
3. BUKATSCH F., *Planta*, 1939, 30, 118–128; 1940, 31, 209–221.
4. GERHARDT B., *Planta*, 1964, 61, 101–129.
5. HOLODNI N. G., GARBOVSKI A. G., *Science*, 1939, 90, 41.
6. ХОЛОДНЫЙ Н. Г. и ГАРБОВСКИЙ А. Г., *Труды Ботан. ин-та Акад. наук СССР*, 1941, 21, 2.
7. РАВИНОВИЧ Е., *Фотосинтез*, Москва, 1951.
8. RUHLAND W., *Handbuch der Pflanzenphysiologie*, Springer Verlag, Berlin–Göttingen – Heidelberg, 1960, 12, 2.
9. ЗЕМЛЯНУХИН А. А., *Физиология растений*, 1956, 3, 4, 313–318.

Facultatea de biologie,  
Laboratorul de fiziologie vegetală.

Primită în redacție la 14 februarie 1966.

## CERCETĂRI ASUPRA VIRUSULUI FILODIEI TRIFOIULUI („CLOVER PHYLLODY VIRUS”) IZOLAT ÎN ROMÂNIA

DE

P. G. PLOAIE

581(05)

În lucrare se aduc date care demonstrează prezența virusului filodiei trifoiului în culturile de trifoi și căpșuni în țara noastră. Virusul a fost transmis prin altoire, cuseută și cicada *Euscelis plebejus*, la 16 specii de plante, aparținând la 8 familii. Perioada de incubare a virusului în vector și în plantă variază între 25 și 30 de zile. Se arată pentru prima dată că virusul produce proliferare la *Cuscuta campestris*.

Cercetările în legătură cu virusurile de tip „yellows” au căpătat o deosebită importanță în ultimii ani. Două caracteristici ale acestor virusuri au atras atenția în mod deosebit: a) capacitatea lor de a se multiplica în gazde foarte diferite — plante și animale (insecte) și b) producerea unor fenomene de proliferare și malformații la nivelul florilor și al altor organe ale plantelor afectate, care se manifestă printr-un complex de simptome denumit de către unii autori antoliză („antholysis”) (1).

Virusul filodiei trifoiului („clover phyllody virus”) este unul dintre reprezentanții acestui grup de virusuri, transmisibil în special prin cicadele *Euscelis plebejus* (Fall.) și *Aphrodes bicinctus* (Schrank) fapt dovedit de către A. F. Posnette (17), N. W. Frazier și A. F. Posnette (10), A. F. Posnette și E. C. Ellenberger (18) în Anglia, L. N. Chiykowski (6), (7) în Canada, M. Musil (15), V. Valenta și M. Musil (24) în Cehoslovacia și L. Bos și P. Grancini (2) în Olanda și Italia.

Urmărind prezența virusurilor de tip „yellows” la noi în țară și preocupați în special de lămurirea relațiilor acestora cu vectorii lor, am acordat o deosebită importanță vectorilor specifici, simptomatologiei în condiții naturale și experimentale, precum și unor probleme de virogeografie (16), (20). În cursul cercetărilor noastre, filodia trifoiului a fost semnalată în 1959 (19) în Depresiunea Ciuc. Cercetările ulterioare au avut drept scop lămurirea mecanismului de transmitere a virusului filodiei trifoiului, stabilirea plantelor-gazdă și a gradului de înrudire a acestui virus cu altele de tip „yellows”, descrise în Europa și America. O parte din rezultatele acestor cercetări le prezentăm în lucrarea de față.



## SIMPTOMELE PRODUSE DE VIRUS ÎN CONDIȚII NATURALE

Începînd din anul 1962 s-a urmărit atît răspîndirea acestui virus în diferite regiuni ale țării, cît și tipurile de simptome pe diferite specii de trifoi, îndeosebi pe *Trifolium repens* L., precum și asocierea filodiei de la trifoi cu boala „green petal” la căpșuni și cu vectorii cunoscuți în alte țări, cicadele *Euscelis plebejus* (Fall.) și *Aphrodes bicinctus* (Schrank).

În condiții naturale, speciile de *Trifolium repens* L., *T. pratense* L., *T. hybridum* L. și *T. montanum* L. reprezintă gazde pentru acest virus. Virusul este foarte răspîdit în culturile de trifoi din Transilvania, în special în Depresiunile Făgăraș, Ciuc și Gheorghieni. În Moldova s-au găsit simptome de filodie pe *Trifolium repens* numai la Slănic-Moldova, iar în sudul țării în raionul Horezu, pe *Trifolium repens* și *T. pratense*, în același focar cu „green petal” la căpșuni. În special la *Trifolium repens* pe aceeași plantă într-un focar natural de boală, s-a observat o gamă de simptome: virescență, filodie și proliferare. La *Trifolium pratense* și *T. hybridum* se constată adesea și înroșirea frunzelor. În condiții naturale nu s-au putut remarca diferențe simptomatologice între tulpinile izolate din diferite regiuni ale țării. În figura 1, A se observă o gamă de modificări constatate pe *Trifolium repens* în regiunea Mureș-Autonomă Maghiară, alături de modificări asemănătoare remarcate pe aceeași specie în Moldova (fig. 1, B) și în nordul Olteniei (fig. 1, C).

Pentru punerea în evidență a unor eventuale deosebiri între aceste tulpini, exemplare de *Trifolium repens* cu simptome tipice au fost plantate în seră, în condiții controlate, și apoi utilizate în diverse cercetări experimentale.

## MATERIAL ȘI METODĂ

S-au cercetat trei tulpini (izolate) de filodie obținute din trifoiul alb (*Trifolium repens*) din diferite regiuni ale țării: o tulpină M, obținută în 1963 din regiunea Mureș-Autonomă Maghiară; o tulpină SM, obținută în 1963 de la Slănic-Moldova, și o tulpină D, obținută în 1964 din localitatea Dobriceni (r. Horezu), dintr-un focar de trifoi și căpșuni cu filodie și „green petal”.

Testele de inoculare s-au făcut pe cale mecanică, prin altoire, grefă, ablactație, cuscută și prin vectori. În cazul transmițerilor pe cale mecanică, sucii plantelor bolnave s-au extras într-un amestec de soluție 0,01 M HCl — cisteină și 0,01 M DIECA (dietilditiocarbamat de sodiu) în părți egale. La transmițerile prin cuscută s-a utilizat numai *Cuscuta campestris* Yunck, iar la cele prin vectori s-au folosit cicadele *Euscelis plebejus* și *Aphrodes bicinctus*, întâlnite frecvent în focarele de boală și care au fost aduse atît din aceste focare, cît și din regiuni unde virusul nu a fost semnalat încă. Ambele cicade au fost crescute în seră pe *Bromus inermis* Leyes., *Triticum vulgare* Vill., *Hordeum vulgare* L., *Vicia faba* L. și *Trifolium repens* L., în cuști cu dimensiunile de 40' x 40 x 60 cm. Fiecare cușcă a fost prevăzută cu lumină fluorescentă proprie, iar iluminarea s-a făcut 16 ore pe zi. Temperatura în camera de creștere a fost de 24—26°C, iar umiditatea a variat între 50 și 60%. Larvele și adulții obținuți în creșterile experimentale au fost controlați pentru a vedea dacă sînt sau nu liberi de virus. Pentru a obține cicade virulifere, larvele în stadiile II și III au fost hrănite 26 de zile pe trifoi alb infectat cu virus.

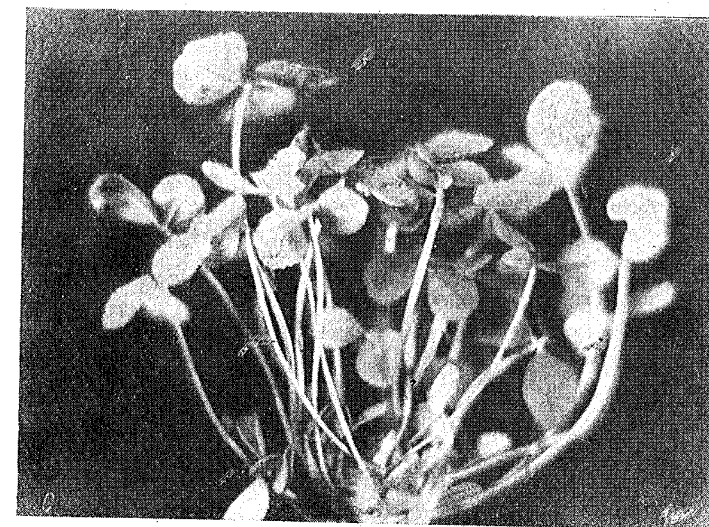
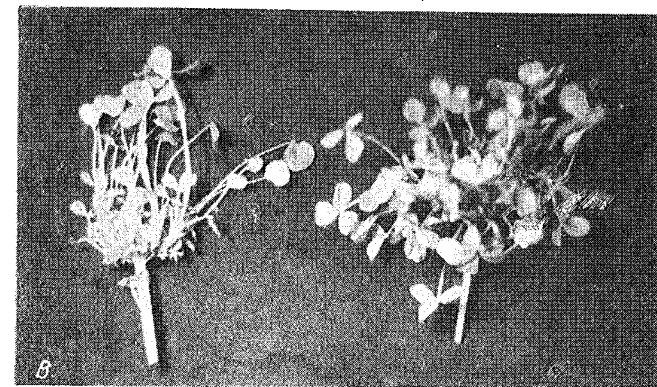
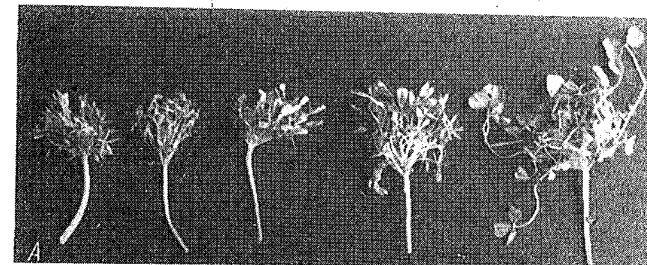


Fig. 1. — Diferite aspecte de filodie și virescență produse de virusul filodiei trifoiului pe *Trifolium repens*, în condiții naturale. A, Tulpina M; B, tulpina SM; C, tulpina D.

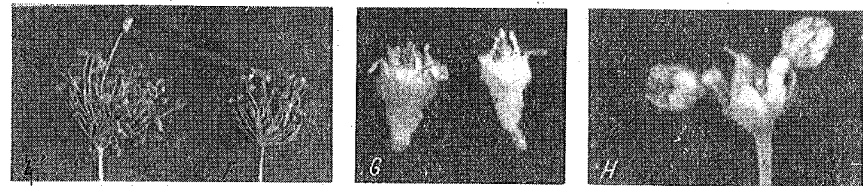
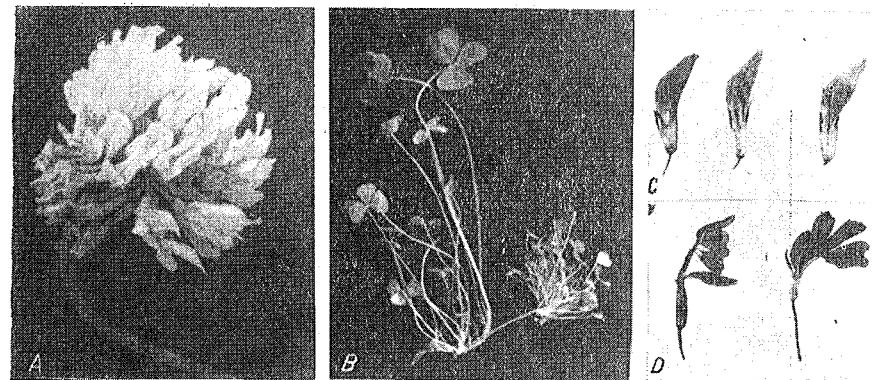


Fig. 2. — Simptome produse de virus în condiții experimentale. A, Inflorescență normală de *T. repens*; B, modificarea frunzelor și florilor de *T. repens* produsă de tulpina M; C, flori normale de *T. repens*; D, modificarea și transformarea elementelor florale în frunzulițe la aceeași specie; E și F, virescență și filodie produse pe *T. repens* de tulpinile SM și D; G, flori normale de *C. campestris*; H, flori proliferate la aceeași specie; I și J, aspectul întregii plante și al florilor de *Senecio vulgaris* infectate; K, plantă normală; L și M, virescență și transformarea florilor de *Sinapis alba*.

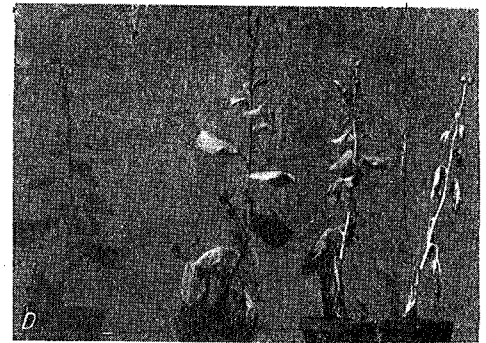
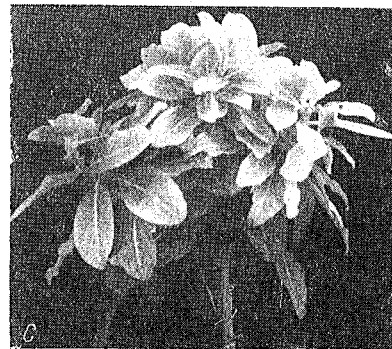
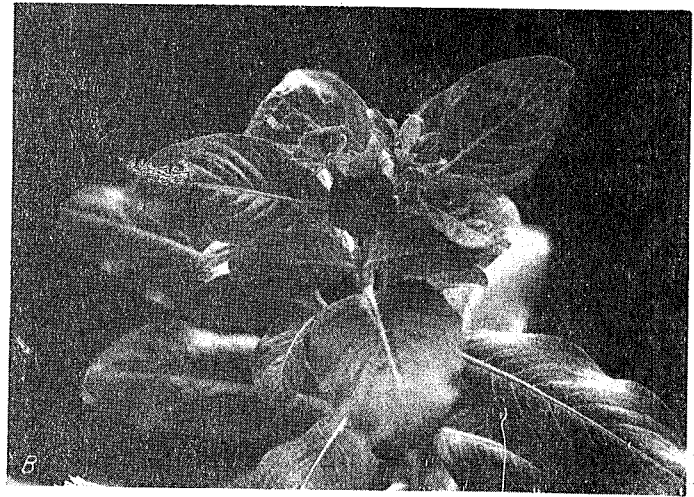
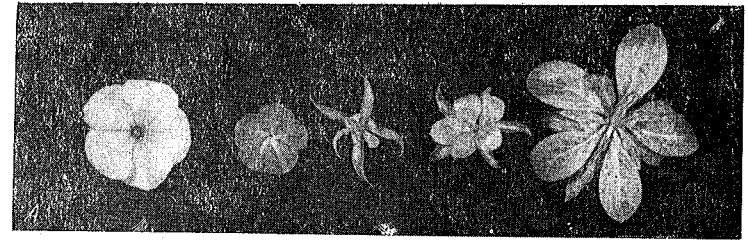


Fig. 3. — A, B și C, Diferite aspecte ale modificărilor produse de virus pe *Vinca rosea*. A, Seria transformării florii în frunzulițe. Elementele au fost detașate de pe planta din figura B; B, aspectul plantei la două luni de la inoculare și C, la 5 luni de la inoculare; D, simptome pe *Nicotiana rustica* la altoire în vas. În stînga plantă control.



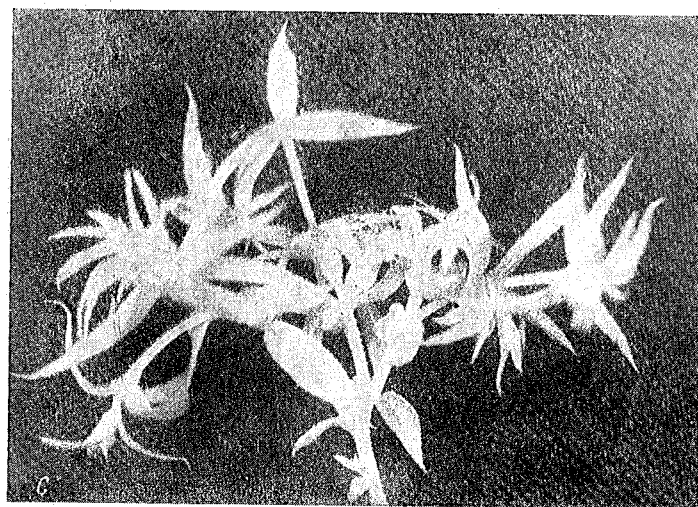
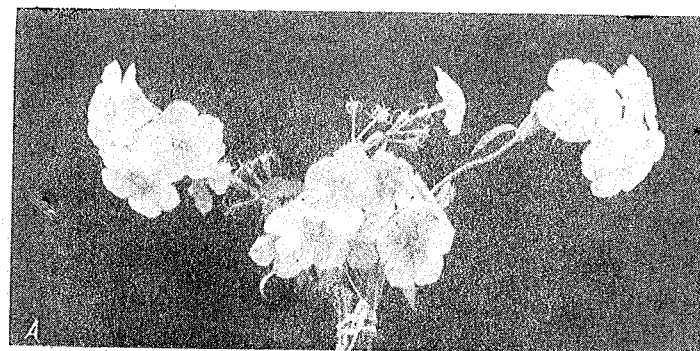


Fig. 4. — Reacția plantelor de *Phlox drummondii* la infecția cu virusul filodiei trifoiului. A, Plantă normală; B, aspectul plantei la 3 luni de la inoculare; C, aspect din B mult mărit.

Transmiterile prin cicade s-au realizat prin două metode: prin folosirea unor cuști cu atașare magnetică după indicațiile primite de la dr. M a r a m o r s c h<sup>1</sup> și prin infectarea cu un număr mare de insecte în cuști de dimensiuni mai mari. În acest ultim caz, grupuri de câte 50—70 de insecte au fost puse în contact, timp de 3 zile, cu fiecare lot de plante-test. Plantele inoculate au fost ținute în seră la temperatura de 20—24°C, umiditate 60—80% și lumină 16 ore pe zi suplimentată cu lumină fluorescentă.

#### REZULTATE

*Transmiterea pe cale mecanică.* Cu sucul obținut din plante de *Trifolium repens* bolnave, supus unui proces de blocare a reacțiilor de brunificare și oxidare, s-au inoculat frunzele unui număr mare de plante aparținând la următoarele specii: *Vinca rosea* L., *Calendula officinalis* L., *Taraxacum officinale* L., *Fragaria* sp., *Cucurbita pepo* L., *Chenopodium quinoa* Willd., *Zinnia elegans* Jack. și *Trifolium repens* L.

În urma inoculării, numai 3 specii (*Vinca*, *Chenopodium* și *Trifolium*) au manifestat unele modificări. Astfel, la *Vinca rosea*, la 10—12 zile de la inoculare, a apărut atît pe frunzele inoculate, cît și pe cele dezvoltate ulterior o strangulare a bazei frunzei și nervuri în zigzag, iar la 50 de zile de la inoculare s-au înregistrat o lăstărire puternică și îngălbenire generală. Plantele de trifoi au prezentat o ușoară cloroză marginală a frunzelor inoculate, iar cele nou apărute au fost mici și deformatate. La *Chenopodium quinoa* s-a observat o îngălbenire generală. Deoarece nu s-au constatat modificări ale florilor, este greu să apreciem ca pozitive aceste transmiteri.

*Transmiterea virusului prin greșă, altoire și ablactație.* Cele 3 metode de transmitere prin care se urmărește implantarea sau concreșterea unei porțiuni dintr-o plantă bolnavă pe una sănătoasă au dat în general rezul-

Tabelul nr. 1

Transmiterea virusului filodiei trifoiului prin greșă (+), altoire (o) și ablactație (▲). Lipsa transmiterii este notată cu semnul —

Speciile de la care s-a transmis și tulpinile de virus	Speciile pe care s-a transmis							
	<i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Vinca rosea</i>	<i>Nicotiana rustica</i>	<i>Daucus carota</i>	<i>Fragaria</i> sp. cullivars	<i>Callitophus chinensis</i>	<i>Nicotiana tabacum</i>
<i>Trifolium repens</i> (M)	+0▲	▲	—	—	▲	▲	—	—
<i>Trifolium repens</i> (SM)	+0▲	▲	—	—	—	—	—	—
<i>Trifolium repens</i> (D)	+0▲	▲	—	—	—	—	—	—
<i>Vinca rosea</i> (M)	—	—	+0▲	—	—	—	—	—
<i>Nicotiana rustica</i> (M)	—	—	—	+0▲	—	—	—	0
<i>Daucus carota</i> var. <i>sativa</i> (M)	—	—	—	—	▲	—	—	—

tate pozitive de transmitere. S-a obținut în toate cazurile transmiterea virusului de la trifoi la trifoi sau de la *Vinca* la *Vinca*. Cea mai bună metodă s-a dovedit altoirea în vas („bottle graft method”) sau ablactația, în special în cazul speciilor aparținând la familii diferite. În tabelul nr. 1

<sup>1</sup> Comunicare personală.

sînt prezentate rezultatele experiențelor de transmitere, din care reiese că transmiterea are loc mai bine în cadrul aceleiași specii. Virusul a fost transmis de la trifoiul alb prin ablaclatație pe *Nicotiana rustica*, *Fragaria* sp. și *Daucus carota* var. *sativa*.

Lipsa de transmitere între specii diferite se datorește unei incompatibilități de concreștere a altoiului cu portaltoiul, deoarece speciile care nu s-au putut infecta prin una din aceste metode s-au infectat prin intermediul cicadelor virulifere, fapt care arată că ele nu sînt imune.

*Transmiterea virusului prin cuscută.* Într-una din experiențe, *Cuscuta campestris* Yunck a fost populată pe *Trifolium repens* infectat cu tulpina M. Apoi cuscuta a fost îndreptată în serie pe următoarele specii: *Tagetes erecta* L., *Nicotiana rustica* L. și *Vinca rosea* L. Cuscuta a rămas pe fiecare specie 35 de zile, după care a fost înlăturată. După 40—45 de zile de la inoculare, toate speciile au prezentat simptome caracteristice de boală.

S-a observat că virusul nu numai că se transmite prin *Cuscuta campestris*, dar induce la aceasta fenomene de proliferare a florilor. Pentru verificarea fenomenului de proliferare a florilor de cuscută, aceasta s-a populat inițial pe *Vinca rosea* sănătoasă, unde a produs flori normale. Apoi a fost trecută pe *Vinca rosea* infectată cu virusul filodiei prin *Euscelis plebejus*. După 45 de zile de contact cu plantele bolnave, s-a observat de asemenea proliferarea florilor.

*Transmiterea virusului prin insecte.* Speciile *Euscelis plebejus* și *Aphrodes bicinctus* aduse din focarele de infecție și testate în laborator nu au transmis întotdeauna virusul și deci nu toți indivizii a fost viruliferi. *Aphrodes bicinctus* s-a dezvoltat greu în condiții experimentale și folosit în transmiteri la 35 de zile de la hrănirea pe plante infectate nu a dat rezultate pozitive de transmitere. În schimb, cicada *Euscelis plebejus* s-a dovedit a fi un vector eficient în special în raport cu unele plante-test. Din tabelul nr. 2 reiese o eficiență de transmitere de 100% pentru *Vinca rosea*, *Sinapis alba* și *Trifolium repens* și o eficiență de transmitere cuprinsă între 44 și 80% pentru alte specii. O mai slabă transmitere s-a constatat în raport cu *Callistephus chinensis* și *Senecio vulgaris*.

*Perioada de incubație a virusului în vector și în plante.* Această perioadă s-a apreciat prin punerea în contact a insectelor care au achiziționat virusul cu grupuri de plante de *Vinca rosea*, la intervale diferite de timp.

Astfel, un lot de 50 de insecte după ce a fost ținut 26 de zile pe sursa de infecție a fost pus în cuști, în contact cu plantele sensibile. După 48 de ore, acest grup de plante a fost înlăturat și înlocuit cu al II-lea și al III-lea grup de plante. Din tabelul nr. 3 reiese că insectele devin virulifere și cu o eficiență de transmitere de 60 și 100% după o perioadă de timp de 28—30 de zile de la contactul cu plantele infectate. Rezultă deci că sînt necesare aproximativ 30 de zile pentru ca virusul să se multiplice în vector și să atingă concentrația necesară ca insectele să devină virulifere.

În ceea ce privește perioada de incubație a virusului în diferite plante, ea este deosebită așa cum reiese din tabelul nr. 4.

Astfel, cea mai scurtă perioadă de incubație s-a stabilit în raport cu *Vinca rosea* (25 de zile), iar cea mai lungă cu *Sinapis alba* (45 de zile).

Tabelul nr. 2

Transmiterea virusului filodiei trifoiului (tulpina M) prin cicada *Euscelis plebejus* pe diferite specii de plante

Speciile de plante utilizate în experiențe	Nr. de plante infectate/ nr. de plante testate	Eficiența de transmitere %
<b>APOCINACEAE</b>		
<i>Vinca rosea</i> L.	25/25	100,0
<i>Vinca minor</i> L.	0/5	0
<b>ASTERACEAE</b>		
<i>Callistephus chinensis</i> L.	3/14	21,4
<i>Helianthus annuus</i> L.	0/2	0
<i>Senecio vulgaris</i> L.	5/25	20,0
<i>Taraxacum officinale</i> L.	2/4	50,0
<b>CRUCIFERAE</b>		
<i>Sinapis alba</i> L.	2/2	100,0
<b>DAUCACEAE</b>		
<i>Daucus carota</i> L.	3/6	50,0
<b>FABACEAE</b>		
<i>Trifolium pratense</i> L.	4/9	44,4
<i>Trifolium repens</i> L.	5/5	100,0
<b>POLEMONACEAE</b>		
<i>Phlox drummondii</i> Hook.	4/5	80,0
<b>ROSACEAE</b>		
<i>Fragaria moschata</i> Duch.	0/4	0
<b>SOLANACEAE</b>		
<i>Datura stramonium</i> L.	0/4	0
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	5/15	33,3
<i>Nicotiana tabacum</i> Samsun	4/4	100,0
<i>Nicotiana rustica</i> L.	6/10	60,0

Tabelul nr. 3

Perioada de incubație a virusului filodiei trifoiului în cicada *Euscelis plebejus*

Data trecerii cicadelor pe sursa de infecție	Durata de hrănire pe plantele infectate zile	Nr. de zile de la infectare	Nr. plantelor infectate/ nr. plantelor testate
6.X.1965	26	26	0/5
		28	3/5
		30	5/5

Tabelul nr. 4

Perioada de incubație a virusului filodiei trifoiului în câteva plante-test, în urma transmiterii prin *Euscelis plebejus*

Speciile testate	Durata perioadei de incubație (zile)	
	minimă	maximă
<i>Vinca rosea</i>	25	45
<i>Callistephus chinensis</i>	30	40
<i>Daucus carota</i>	28	36
<i>Phlox drummondii</i>	30	35
<i>Sinapis alba</i>	45	55
<i>Trifolium repens</i>	35	40

## PLANTELE-TEST ȘI SIMPTOME

*Trifolium repens* L. Simptomele apar după 35 de zile în cazul transmiterii prin vector și după 70 de zile la transmiterea prin ablactație. Frunzele nou apărute rămân mici și au o culoare verde deschis, în timp ce frunzele mai bătrâne capătă o culoare roșcată. Florile prezintă modificările tipice de virescență, filodie și proliferare, identice cu cele descrise de alți autori (2), (5), (11), (15). Nu s-au constatat diferențe între cele 3 izolate: M, SM și D. Ele au dat același tip de modificări, așa cum se vede în figura 2, B, C, F. În toate cazurile, ovarul proliferază în frunzulițe (fig. 2, D).

*Vinca rosea* L. La plantele tinere, inoculate cu aproximativ două săptămâni înainte de înflorire, primul simptom se înregistrează după circa 25 de zile și constă în apariția de flori verzi. Procesul de înflorire este mai intens decât la plantele normale, iar florile au corola de culoare verde închis („dark green”), foarte asemănătoare cu culoarea frunzelor (fig. 3, B). Tubul corolei, care în mod normal este de aproximativ 3 cm, se scurtează la 1 cm, iar diametrul corolei se reduce de la 4,5 la 2 cm. Caliciul se lungeste până la 2 cm față de 3—5 mm, cât este normal. Alteori, corola rămâne rudimentară și numai caliciul se alungește mult. Staminele și pistilul se transformă în frunzulițe. În figura 3, A, se observă transformarea treptată a florilor în frunzulițe. Florile din această imagine au fost detașate de pe planta din figura 3, B. În afară de o slabă încrețire a frunzulițelor superioare cu tendința de a lua forma de linguriță, se mai observă o ușoară îngălbenire a nervurilor frunzelor superioare, urmată de îngălbenirea aparatului foliar. Prin transformarea tuturor florilor în frunze, plantele capătă aspect de buchet (fig. 3, C).

*Nicotiana rustica* L. Plantele prezintă simptome de boală după 40—50 de zile de la inoculare, caracterizate prin îngălbenirea generală a frunzelor și de la bază către vîrf. Frunzele îngălbenite se subțiază, se usucă și atîrnă pe tulpină (fig. 3, D). Cu timpul, plantele se ofilesc. Nu se observă modificări ale florilor.

*Nicotiana tabacum* L. La această specie se observă o încetinire a proceselor de creștere și înflorire. Frunzele prezintă inițial o cloroză a nervurilor, urmată de îngălbenirea și ofilirea plantelor.

*Lycopersicon esculentum* Mill. Pe tomate, simptomele nu sînt suficient de clare. S-a observat antocinarea puternică a tulpinii, o ușoară îngălbenire a frunzelor și rigiditate. Plantele nu înfloresc sau, dacă înfloresc, florile se îngălbenesc și cad înainte de a se deschide.

*Phlox drummondii* Hook. Dacă plantele se inoculează cînd deja au format flori, primul simptom de infecție apare după 30 de zile și constă în virescența treptată a florilor (fig. 4, B). Florile nou apărute au corola verde, cu lobi îngroșați și cu tendința de răsucire spre partea inferioară. Ovarul se transformă în ax, sparge lateral tubul corolei și dă naștere la etaje de formațiuni asemănătoare florilor, dar care au în loc de elemente florale, frunzulițe lanceolate (fig. 4, C). Procesul de proliferare este foarte pronunțat și după 3 luni plantele mor.

*Daucus carota* var. *sativa* L. Plantele infectate prezintă o ușoară înroșire a frunzelor, urmată de o îngălbenire generală.

*Callistephus chinensis* L. Primul simptom constă în îngălbenirea nervurilor frunzelor tinere la 30—40 de zile de la inoculare, urmată de o necroză a acestora. În cazul cînd plantele aveau flori la data inoculării, acestea prezentau o ușoară tendință spre virescență și o torsionare a tijei inflorescenței.

*Senecio vulgaris* L. Simptomele apar după o perioadă de incubatie de peste 60 de zile și constau într-o ușoară îngălbenire a nervurilor frunzelor, urmată de o slabă îngălbenire a întregii plante. Are loc apoi o lăstărire puternică a plantelor prin dezvoltarea mugurilor axilari. Florile sînt verzi, mici și deformate, iar capitulele capătă aspect de ghem. Creșterea plantelor infectate este mult inhibată (fig. 2, I și J).

*Taraxacum officinale* L. Virusul inhibă creșterea acestei specii. Simptomele apar la 65 de zile de la infecție și constau în îngălbenirea și apoi înroșirea puternică, urmată de ofilirea frunzelor laterale. Plantele nu înfloresc.

*Cuscuta campestris* Yunck. Florile de cuscută proliferază intens, încît într-o floare se pot forma 3—4 flori malformate. Efectul virusului asupra cuscutei nu este mortal. Unele flori formează semințe chiar dacă se află într-un grup de flori proliferate (fig. 2, H).

*Sinapis alba* L. Plantele infectate prezintă virescență și filodia florilor. Pistilul se alungește mult și se transformă într-o tijă de 7—8 cm lungime, iar restul elementelor florale se transformă în frunzulițe (fig. 2, K și L).

*Fragaria* sp. Simptome tipice de petale verzi („green petal”) și o ușoară îngălbenire a frunzelor bătrîne s-au obținut la transmiterea prin ablactație a virusului pe căpșuni.

Nu s-a putut transmite virusul pe următoarele specii: *Vinca minor* L. și *Helianthus annuus* L.

## DISCUȚII

Datele publicate pînă în prezent în diferite țări din Europa și America arată că poziția virusului filodiei trifoiului în raport cu alte virusuri de tip „yellows” nu este suficient lămurită.

Din cercetările efectuate de M. Musil (15) reiese că nu s-a putut stabili în ce măsură tulpinile de virus izolate în Slovacia se aseamănă cu tulpinile izolate de N. W. Frazier și A. F. Posnette (10), R. Bovey (3) și H. H. Evenhuis (8) în Anglia și, respectiv, în Elveția și Olanda. P. M. Halisky și colaboratori (11) consideră că, în California, simptomele de filodie la trifoi sînt produse de virusul clorozei asterului, în timp ce L. N. Chykowski (7) și A. F. Posnette și E. C. Ellenberger (18) arată că filodia trifoiului în Canada și, respectiv, în Anglia este produsă de un virus deosebit de „aster yellows”. În Australia s-a stabilit de către K. Hellms (12) că „tomato big-bud virus” produce filodia la trifoi și petale verzi la căpșuni. Recent L. Bos și P. Grancini (2) au obținut pe tomate, infectate cu o tulpină a virusului filodiei trifoiului, simptome identice cu cele produse de virusul stolburului.



Virusul izolat de noi se transmite numai prin altoire, cuscută și cicade. *Euscelis plebejus* reprezintă unul dintre vectorii acestui virus, cunoscut până în prezent în România. Perioada de incubatie a virusului în vector este de 28—30 de zile, identică cu cea stabilită de N. W. Frazier și A. F. Posnette (10) pentru tulpina izolată în Anglia și de M. Musil (15) pentru cea izolată în Slovacia. Ca și în experiențele lui L. N. Chiykowski (5), *Aphrodes bicinctus* nu a transmis virusul atunci când a fost colectat din câmp și testat experimental.

După simptomele produse pe unele plante-test (*Vinca rosea*, *Calistephus chinensis*, *Daucus carota*, *Trifolium repens* și *Senecio vulgaris*), virusul cercetat de noi se aseamănă cu tulpinile izolate în Anglia, Canada și Slovacia de către autorii citați. În raport însă cu alte plante-test, de exemplu cu *Phlox drummondii*, virusul induce simptome identice cu acelea obținute de H. H. P. Severin (22), pe această specie, cu tulpina de California a virusului clorozei asterului. În plus, simptomele obținute de noi pe *Trifolium repens* sînt identice și cu cele obținute de P. M. Halisky și colaboratori (11) la transmiterea virusului clorozei asterului pe trifoi. Subliniem faptul că în experiențele noastre virusul filodiei trifoiului a produs în aceleași condiții de mediu simptome diferite de cele produse de un alt virus, izolat de noi din cicada *Hyalesthes obsoletus* Sign., vectorul stolburului. Nu s-a putut transmite virusul pe *Helianthus annuus* L., deși această specie reprezintă o gazdă pentru virusurile de tipul „witche's broom” în Sudan (13).

În ceea ce privește raportul virus—cuscută, s-a stabilit de către N. W. Frazier și A. F. Posnette (10), S. Misiga și colaboratori (14) și A. F. Posnette și E. C. Ellenberger (18) că virusul se transmite prin *Cuscuta campestris* și *C. subinclusa* Dur. et Hilg., iar de către L. N. Chiykowski (7) prin *Cuscuta gronovii*.

Cercetările noastre au permis înregistrarea unui raport necunoscut până în prezent între virusul filodiei trifoiului și cuscută, și anume inducerea fenomenului de proliferare. Dintre numeroasele virusuri de tip „yellows” care au fost transmise prin cuscută, numai trei induc proliferare la *Cuscuta campestris*: virusul clorozei de Crimeea — „Crimean yellows virus” (22) și „tomato big-bud virus” (tulpina australiană) (21). Al treilea virus a fost obținut de noi în 1963 din cicada *Hyalesthes obsoletus* Sing., cunoscută până în prezent ca vector numai pentru virusul stolburului (date nepublicate încă). S-a stabilit de asemenea proliferarea florilor de *Cuscuta europea* L. și *C. monogyna* Vahl. de către un virus de tip „yellows” neidentificat încă (4).

Proliferarea la *Cuscuta campestris* obținută cu virusul filodiei trifoiului reprezintă al cincilea caz de acest gen. Datele acumulate până în prezent vor permite o mai bună grupare a unora dintre virusurile de tip „yellows” descrise în diferite regiuni ale globului.

#### BIBLIOGRAFIE

1. BOS L., Meded. Landbouwhoges. Wageningen, Ned., 1957, 57, 1, 1—79.
2. BOS L. a. GRANCINI P., Neth. J. Plant. Path., 1965, 71, Supp. 1, 1—20.
3. BOVEY R., Rev. romande agric. vitic. arboric., 1957, 13, 106—108.
4. CAUDWELL A., Ann. Epiphyties, 1965, 16, 1, 77—81.

5. CHIYKOWSKI L. N., Nature, 1961, 192, 4 302, 581.
6. — Canad. J. Botany, 1962, 40, 1 615—1 617.
7. — Canad. J. Botany, 1962, 40, 397—404.
8. EVENHUIS H. H., Proc. 3<sup>rd</sup> Conf. on Potato virus Diseases, Lisse Wageningen 1957, Wageningen, 1958, 251—254.
9. FRAZIER N. W. a. POSNETTE A. F., Nature, 1956, 177, 1 040—1 041.
10. — Ann. app. Biol., 1957, 45, 4, 580—588.
11. HALISKY P. M., FREITAG J. H., HOUSTON B. R. a. MAJIE A. R., Plant Disease Reporter, 1958, 42, 12, 1 342—1 346.
12. HELMS K., Austr. of Biol. Sci., 1962, 15, 1, 278—281.
13. NOUR M. A., FAO Plant. Protection bulletin, 1962, 10, 3, 49—56.
14. MISIGA S., MUSIL M. a. VALENTA V., Biologia (Bratislava), 1960, 15, 538—642.
15. MUSIL M., Biologia Plantarum (Praga), 1961, 3, 1, 29—33.
16. PLOAIE P., St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1960, XII, 4, 497—504.
17. POSNETTE A. F., Plant Pathology, 1953, 2, 1, 17—18.
18. POSNETTE A. F. a. ELLENBERGER E. C., Ann. app. Biol., 1963, 51, 1, 69—83.
19. SĂVULESCU A. și PLOAIE P., Com. Acad. R.P.R., 1961, XI, 11, 1 357—1 363.
20. — Plant Virology, Proceedings of the 5<sup>th</sup> Conference of the Czechoslovak Plant Virologists Prague 1962, Praga, 1964.
21. SCHMELZER K., Proc. of the Fourth Conf. on Potato virus diseases, Braunschweig, 12—17 sept., 1960.
22. SEVERIN H. H. P., Phytopathology, 1963, 33, 8, 741—743.
23. VALENTA V., Phytopath. Z., 1958, 33, 3, 316—318.
24. VALENTA V. a. MUSIL M., Plant Virology, Proceedings of the 5<sup>th</sup> Conference of the Czechoslovak Plant Virologist Prague 1962, Praga, 1964.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Secția microbiologie.

Primită în redacție la 25 mai 1966.

R. SOÓ, *Synopsis systematico-geobotanica Florae Vegetationisque Hungariae, A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi Kezikönyve (Conspectul sistematico-botanic a florei și vegetației Ungariei)*, Akademiai Kiado, Budapesta, 1965, vol. I, 589 p. și 4 hărți.

Primul volum al acestei opere fundamentale, care va apărea în mai multe volume, cuprinde o serie de date asupra florei și vegetației, care au menirea a călăuzi pe cercetători și a unifica terminologia folosită de ei.

Volumul este divizat în mai multe părți. Capitolele I și II ale primei părți tratează teoria nomenclatorică referitoare la taxoni și la unitățile fitocenologice. În capitolul III se anexează o listă a familiilor plantelor superioare reprezentate în flora Ungariei. Într-un tablou, autorul arată liniile de evoluție ale angiospermelor, după concepția expusă anterior (1947, 1961). Capitolul IV cuprinde o analiză a factorilor de vegetație: climatici, edafici și biotici. Fiecare factor este apreciat după mai mulți coeficienți. Se mai disting 10 forme de viață și 19 tipuri de elemente floristice. Aceste elemente sînt folosite la întocmirea unei fișe ecologice pentru fiecare taxon și unitate fitocenologică. Capitolul V tratează corologia speciilor. Autorul grupează speciile în mai multe tipuri areologice, de exemplu: cosmopolite, adventive, europene, atlantice, continentale, mediteraneene, alpine, carpatice, boreale, endemice, relictive ș.a. Capitolul VII este de o mare importanță; el cuprinde lista claselor, a ordinilor, a alianțelor, a asociațiilor și a subunităților lor reprezentate în vegetația Ungariei.

Partea a doua a volumului dezvoltă capitolele de bază ale Sinopsului. Capitolul I redă în mod succint istoricul vegetației Ungariei din terțiar și pînă în epoca actuală. În Capitolul II s-a prelucrat o listă a speciilor grupate după originea lor geografică, de exemplu: endemice și relictive panonice; alpin-boreale, central-europene etc. Autorul prezintă apoi raționarea floristică a Ungariei, bazată pe criteriile geografice, climatice și pe dominanța unui anumit grup de plante de aceeași origine geografică. Se disting o zonă altitudinală de la silvostepă pînă la fâgete și o zonă latitudinală în 4 regiuni (panonică, ilirică, alpină și carpatică), șapte provincii (panonică, prepanonică, eupanonică ș.a.) și 26 de districte. Zonarea este figurată într-o schiță de plan.

Capitolul III cuprinde enumerarea asociațiilor vegetale din Ungaria, dispuse în ordinea sistematică. Asociațiile sînt în număr de circa 270 grupate în 34 de ordine și 22 de clase. La fiecare unitate se indică date uzuale pentru identificarea lor și consultarea literaturii originale asupra lor. Acad. R. Soó are marele merit de a fi descris numeroase asociații, dintre acestea un număr considerabil sînt reprezentate și în vegetația țării noastre, ceea ce contribuie ca opera să fie necesară geobotaniștilor noștri.

După acest capitol urmează bibliografia lucrărilor consultate, clasificată pe diferite domenii de cercetare; cum sînt: ecologie, coenologie ș.a., ca și pe diferite raioane floristice, taxoni, precum și pe unități ecologice.

În partea a treia se analizează speciile de briofite, pteridofite și gimnosperme din punct de vedere nomenclatoric, al diagnozei, citotaxonomic, corologic, stațional, ecologic și cenologic. Toate aceste date sînt după literatura cea mai recentă și în bună parte originale. O importanță deosebită are capitoul referitor la briologie tratat de remarcabilul briolog A. Boros. Această parte este de o mare utilitate pentru completarea studiilor floristice din țările învecinate.

Sinopsisul florei și vegetației Ungariei este o operă capitală, care constituie un model pentru prezentarea principalelor date auxiliare necesare geobotanicii de pe teritoriile țărilor europene. În tablourile din lucrare se găsesc numeroase date documentare, care fac ca ea să fie consultată permanent la studiul complex al asociațiilor vegetale. În acest fel, utilitatea acestei lucrări o face nelipsită oricărui geobotanist.

Inițiativa și efortul depus de acad. R. Soó de a elabora o lucrare atât de complexă și atât de util, ca și contribuția colaboratorilor săi se bucură de unanima apreciere a specialiștilor.

C. C. Georgescu și Gh. Dihoru

J. BRAUN-BLANQUET, *Pflanzensoziologie (Fitosociologie)*, Springer, Viena — New York 1964, ed. a III-a, 768 (865) p., 442 fig., 1 544 ref.

Cea de-a treia ediție a cunoscutului tratat de fitosociologie, scris de fondatorul școlii vest-europene de studiu al vegetației apare la 36 de ani după prima și la 13 ani după cea de-a doua ediție. Selecționînd și sintetizînd din enormul material publicat în ultimul deceniu, autorul prezintă noua ediție a lucrării sale într-o formă mult schimbată, nu numai sub raportul volumului de informație, dar și al concepției, oglindită atât în expunerea unor principii, cît și în sistematizarea datelor.

Volumul conține, în afara unei introduceri scurte, șapte părți avînd ca obiect principalele probleme ale științei despre vegetație. Partea I se referă la bazele de conviețuire ale plantelor; partea a II-a cuprinde prezentarea noțiunilor de fitosociologie, definirea unităților de vegetație și a caracteristicilor lor, expunerea metodei de cercetare pe teren, de prelucrare și sistematizare a unităților, precum și descrierea formelor de viață; în partea a III-a sînt caracterizați factorii staționali și raportul lor cu unitățile de vegetație (sinecologia etologică după nomenclatura nouă folosită de Braun-Blanquet); obiectul părții a IV-a îl constituie manifestările de viață în cadrul unităților de vegetație (sinecologia mezologică); în partea a V-a este tratată sindinamica, în partea a VI-a sincronologia, iar în ultima parte — a VII-a, sinchorologia.

Față de ediția precedentă organizarea materialului și succesiunea expunerii sînt mai logice. Ca elemente noi care merită a fi deosebi subliniate vom menționa, în primul rînd, conturarea mai precisă a domeniului de valabilitate al fidelității. Dezvoltînd ideea raportului strîns între fitocenoză și celelalte componente ale biocomunităților, Braun-Blanquet definește o unitate nouă: *sinecosistemul*. Această unitate care, judecînd după definiție, se suprapune în mare măsură cu landsaftul geografilor, ar reprezenta cadrul de manifestare a fidelității.

Spre deosebire de edițiile precedente, autorul nu mai împarte caracteristicile unităților de vegetație în analitice și sintetice, ci le discută pe fiecare în cadrul etapelor de cercetare (etapa de teren și etapa de întocmire a tabelor). Se acordă o atenție deosebită prezentării diferiților coeficienți de comunitate propuși și folosiți de diverși autori, discutîndu-se destul de amănunțit importanța biomatematicei pentru fitosociologie. După părerea autorului, calculele laborioase nu se justifică totdeauna prin rezultatele obținute în ceea ce privește fixarea unităților

de vegetație, dar ele pot fi de un real folos pentru testarea justetei separării unor unități critice; apropiate prin caracterele lor.

În general, prin bogăția excepțională de date și prin modul lor de sistematizare, ediția a treia a tratatului lui Braun-Blanquet se situează printre lucrările actuale de mare valoare. Aceasta, pentru că nu este vorba numai de o sinteză a unui foarte vast material bibliografic recent, ci de o sinteză trecută prin prisma uneia dintre cele mai vaste experiențe de cercetător al vegetației din cîte cunoaște pînă acum știința respectivă.

Deși în ediția ultimă a tratatului său Braun-Blanquet aduce multe elemente noi conform cu stadiul actual al cercetărilor, partea care privește baza teoretică a metodei fitosociologie — fidelitatea speciilor — rămîne aproape neschimbată, dacă facem abstracție de conturarea ceva mai precisă a domeniului de valabilitate al fidelității. Ne întrebăm dacă nu era cazul să se discute obiecțiile de principiu cu privire la fidelitate formulate de numeroși cercetători care au folosit metoda.

Se discută de asemenea prea sumar problema criteriului omogenității, deși se recomandă ca suprafețele alese pentru descrierea vegetației să fie omogene din punct de vedere floristic. Rămîne însă neclar cum trebuie înțeleasă o asemenea omogenitate și, implicit, criteriul folosit de fapt în tipizare.

N. Doniță

# Studii și cercetări de BIOLOGIE

## SERIA BOTANICĂ

TOMUL 18

1966

### INDEX ALFABETIC

	Nr.	Pag.
AUSLÄNDER D. și VERESS E., Acțiunea ultrasunetelor asupra absorbției plantulelor de grâu . . . . .	2	171
BODEANU N., Caracteristicile și dinamica fitoplanctonului din zona de mică adâncime de la țărmul românesc al Mării Negre (în dreptul Stațiunii Mamaia) . . . . .	3	249
BONTEA VERA și BALIF GABRIELA, Elaborarea și studiul comparativ al unor metode chimice și biologice pentru determinarea reziduurilor de captan de pe plante . . . . .	3	293
BONTEA VERA și ABRAHAM P., Contribuții la studiul biologiei ciupercii <i>Pseudoperonospora humuli</i> (Miyabe et Takahashi) Wilson, parazită pe hamei . . . . .	5	477
BREZEANU AURELIA, Influența îngrășămintelor cu azot, fosfor și potasiu asupra înfrățirii la <i>Festuca pratensis</i> Huds. . . . .	5	447
BUCUR N. și TURCU GH. L., Asociația de <i>Puccinellia distans</i> din Depresiunea Jijia - Bahlui . . . . .	2	137
BUJOREAN G. și OPREA V. I., Contribuții fitoteratologice din Banat . . . . .	2	101
CELAN MARIA și BAVARU A., O formă de pseudolitoral a speciei <i>Polysiphonia variegata</i> (Ag.) Zanardini . . . . .	4	325
CIOCÎRLAN V., Contribuții floristice asupra bazinului Slănicului de Buzău . . . . .	2	119
CODOREANU V. și ȘUTEU ȘT., Flora și vegetația lichenologică a Cheilor-Bulzești . . . . .	4	315
DIHORU GH. și BREZEANU AURELIA, Transpirația diurnă la unele grupe ecologice de ierburi . . . . .	3	239
DIHORU GH., Date noi despre flora Dobrogii . . . . .	5	433
DIHORU GH., Frecvența speciilor ierboase în pajiștile de la Babadag . . . . .	6	539
DJENDOV CECILIA, Intensitatea respirației în decursul veștejirii frunzelor la unele plante . . . . .	1	83
DJENDOV CECILIA, Încercări de mărire a rezistenței la săruri a plantelor de porumb și sorg. . . . .	5	471
DONIȚĂ N., Structura subterană a pădurilor amestecate (șlaurilor) din Podișul Babadag . . . . .	3	203

	Nr.	Pag.
DONIȚĂ N., DIHORU GH. și BÎNDIU C., Asociații de salcie ( <i>Salix alba</i> L.) din luncile Cîmpiei Române . . . . .	4	341
FABIAN I., Influența potasiului asupra concentrației glucidelor și aminoacizilor liberi din plantele de floarea-soarelui . . . . .	3	263
FABIAN-GALAN GEORGETA, Despre transportul asimilatelor la mazăre și ardei în ontogeneză . . . . .	3	271
GEORGESCU C. C. și CIOBANU I. R., Contribuții la cunoașterea unor specii de <i>Quercus</i> din R. P. Bulgaria . . . . .	1	3
GEORGESCU C. C., DOBRESCU C. și EFTIMIE ELENA, Un nou hibrid din genul <i>Quercus</i> seria <i>Sessiliflorae</i> ( <i>Q.</i> × <i>barnova</i> C. C. Georg. et C. Dobr.) în flora României . . . . .	4	299
GIURGIU MARIA, Absorbția fosforului în decurs de 24 de ore la floarea-soarelui	4	389
GRUIA L., Noi alge pentru flora României . . . . .	1	63
HURGHISIU ILEANA, Modificări ale activității fosfatazei în plantele de conopidă, muștar și varză infectate cu virusul mozaicului conopidei . . . . .	5	485
ILIESCU EMILIA, Aspecte ale stimulării cariopselor de porumb ICAR-54 cu acid tartric . . . . .	2	153
IORDAN MARGARETA, Alge din apele termale de la Oradea . . . . .	2	129
MITROIU NATALIA, Studiul palinologic al unor reprezentanți din câteva familii ale polycarpicelor . . . . .	1	25
MORARU I., <i>Bidens vulgatus</i> Greene, specie nouă în flora României . . . . .	4	303
NYÁRÁDY A., LUPȘA VIORICA și BOȘCAIU N., Studiul geobotanic și palinologic al mlaștinii de la izvorul riului Crișul Repede . . . . .	4	331
OERIU S., Date asupra mecanismului biochimic de stimulare a proceselor metabolice cu rol în creșterea și dezvoltarea plantelor . . . . .	6	525
OLTEAN M., Observații noi asupra diatomeelor de la cascada „Duruitoarea”	4	311
PÉTERFI L. ȘT., Noi contribuții la cunoașterea algelor din Munții Retezatului	2	133
PÉTERFI ȘT., Cercetări din domeniul fiziologiei dezvoltării plantelor în România	6	491
PLĂMADA E., Contribuții la cunoașterea brioflorei pădurii Hoița — Cluj . . . . .	1	59
PLOAIE P. G., Cercetări asupra virusului filodiei trifoiului („clover phyllody virus”) izolat în România . . . . .	6	569
POP EMIL, SORAN VIOREL și ȘTIRBAN MIRCEA, Cîteva date privind efectul întinderii mecanice asupra mișcării protoplasmatică . . . . .	1	69
POP EMIL, O schițare a dezvoltării citofiziologiei vegetale în România . . . . .	5	409
POPESCU A., Plante noi și rare pentru flora Munteniei . . . . .	1	49
POPESCU A. și SANDA V., Considerații corologice asupra plantelor endemice din România . . . . .	5	407
POPESCU A., Flora pădurii Trivale și a împrejurimilor sale . . . . .	6	549
POPESCU A. L., <i>Viola ignobilis</i> Rupr. în flora României ? . . . . .	3	199
POPESCU-DOMOGLED P. C., Contribuții floristice din Banat . . . . .	1	43
POPOVICI GH., Influența hidratului de cloral asupra formării unor aminoacizi liberi în frunzele de mahorcă la lumină și întuneric . . . . .	3	281
RAICU P., Cercetări citogenetice la hibridii reciproci interspecifici <i>T. durum</i> × <i>T. aestivum</i> . . . . .	2	175
RESMERIȚĂ I., Flora Masivului Vlădeasa . . . . .	2	111
RESMERIȚĂ I., Cercetări floristice . . . . .	6	529
RESMERIȚĂ I. și SPÎRCHEZ Z., Plante noi și rare pentru flora României . . . . .	5	427
RÎNCU I., Influența hrănirii suplimentare extraradiculare asupra intensității fotosintezei în frunzele de cartof . . . . .	2	161

	Nr.	Pag.
ROMAN N., Plante noi și rare pentru flora României din regiunea Porțile-de-Fier (r. Tr.-Severin, reg. Oltenia) . . . . .	3	193
ROMAN N. și BABACA GH., <i>Chenopodium multifidum</i> L. în flora României . . . . .	4	307
SANDA V., Cercetări asupra buruienilor din podgoriile Masivului Istrița . . . . .	1	35
SANDA V. și BREZEANU AURELIA, Cercetări fitocenologice asupra Dealului Istrița . . . . .	3	217
SANDA V. și BREZEANU AURELIA, Regimul unor factori ecologici în fitocenozele de pe Dealul Istrița . . . . .	4	355
SANDU-VILLE C., Cîteva micromicete noi din România . . . . .	1	15
SĂLĂGEANU N. și PRISTAVU N., Influența $NH_4NO_3$ și a $K_2SO_4$ asupra intensității fotosintezei și a suprafeței frunzelor de floarea-soarelui . . . . .	4	375
SĂLĂGEANU N., Despre cercetări recente asupra fotosintezei efectuate în România . . . . .	6	499
SĂVULESCU ALICE și EȘANU V., Unele probleme ale relațiilor parazit-plantă-gază . . . . .	5	415
SĂVULESCU ALICE și LAZĂR I., Cercetări asupra relației dintre patogenitatea unor specii de <i>Erwinia</i> parazite pe plante și acțiunea lor toxică pe animale	2	183
SĂVULESCU ALICE, PETRE ZOE și PLOAIE P. G., Cercetări asupra dezvoltării incluziilor virale în poliedrozele nucleare de la unele lepidoptere . . . . .	6	521
SKOLKA V. H. și ȘELARIU O., Rolul stratificării maselor de apă din Marea Neagră în repartiția calitativă și cantitativă a fitoplanctonului . . . . .	4	393
ȘERBĂNESCU GH., Cercetări asupra stufăriilor din lunca și Delta Dunării . . . . .	2	143
ȘERBĂNESCU E., Cercetări asupra unor fenomene fiziologice la plante hibride și la formele lor parentale . . . . .	1	81
ȘERBĂNESCU E., Cercetări fiziologice la plante hibride și la formele lor parentale . . . . .	5	461
TĂNASE VIORICA, Despre bilanțul energetic al fotosintezei la fasole . . . . .	1	89
TÎȚU H., Durata ciclului mitotic și a perioadei de sinteză a ADN la secara diploidă și tetraploidă ( <i>Secale cereale</i> L.) . . . . .	4	367
TÎȚU H., Studiul microsporogenezei la haploidul de <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. . . . .	5	455
TUTUNARU V., Cercetări asupra sistemului de rădăcini la <i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl. și <i>Fraxinus palisae</i> Wilm. . . . .	1	7
VASILIU GH. A., Contribuții la cunoașterea unor <i>Cyanophyceae</i> din flora României (genul <i>Microcystis</i> (Kütz.) Eelenk.) . . . . .	2	125
VOICA C., Influența unor substanțe chimice asupra intensității fotosintezei . . . . .	6	561
ZANOSCHI V., TOMA M. și VIȚELARU GH., Contribuții la flora Dobrogei . . . . .	1	55



Revista „Studii și cercetări de biologie — Seria botanică” publică lucrări originale din toate domeniile biologiei vegetale: morfologie, sistematică, geobotanică, ecologie, fiziologie, genetică și microbiologie — fitopatologie. Sumarele revistei sînt completate cu alte rubrici ca: 1. *Viața științifică*, ce cuprinde unele manifestări științifice din domeniul biologiei vegetale, ca simpozioane, consfătuiri, schimburi de experiență între cercetătorii români și străini etc. 2. *Recenzii* ale unor lucrări de specialitate apărute în țară și peste hotare.

#### NOTĂ CĂTRE AUTORI

Autorii sînt rugați să înainteze articolele, notele și recenziile dactilografiate la două rînduri. Tabelele vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuș, pe hîrtie de calc. Tabelele și ilustrațiile vor fi numerotate cu cifre arabe. Figurile din planșe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea aceluiași date în text, tabele și grafice. Explicația figurilor va fi dactilografiată pe pagină separată. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. Numele autorilor va fi precedat de inițială. Titlurile revistelor citate în bibliografie vor fi prescurtate conform uzanțelor internaționale.

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

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

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

ERATĂ

<u>Pag.</u>	<u>rîndul</u>	<u>în loc de:</u>	<u>se va citi:</u>
533	2 de sus	<i>Trientalis europaea L.*</i>	? <i>Trientalis europaea L.*</i>

St. și cerc. biol. seria botanică t. 18, nr. 6. 1966