

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil:

ACADEMICIAN EM. POP

Redactor responsabil adjunct:

ACADEMICIAN N. SĂLĂGEANU

Membri:

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

Pentru a vă asigura colecția completă și primirea la timp a revistei, reînnoiți abonamentul dv. pe anul 1965.

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

Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la CARTIMEX, București, Căsuța poștală 134—135 sau la reprezentanții săi din străinătate.

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

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:
SPLAIUL INDEPENDENȚEI, NR. 296
BUCUREȘTI

BIOL. INV. 89
Studii și cercetări de
BIOLOGIE

SERIA BOTANICĂ

TOMUL 16

1964

Nr. 6

SUMAR

	Pag.
GH. MIHAI, GH. VIȚALARU și TH. CHIFU, Contribuții la studiul florei Dobrogei	471
V. SANDA, I. R. CIOBANU și V. TUTUNARU, Cercetări floristice asupra Dealului Istrița	477
MARGARETA CSÜRÖS-KAPTÁLAN, Cercetări fitocenotice și ecologice în Valca Finașului (r. Turda)	497
E. POP, V. SORAN, ROZALIA VINTILĂ și M. ȘTIRBAN, Cercetări statistice privind mișcarea protoplasmei din celulele rizodermale de diferite dimensiuni	503
N. SĂLĂGEANU, Contribuții la metoda curentului de aer pentru determinarea pe teren a intensității fotosintezei	513
GEORGETA FABIAN-GALAN, Mersul intensității fotosintezei și al cantității unor substanțe din frunze în decursul zilei	521
VIORICA TĂNASE, Randamentul fotosintezei la unele plante de cultură	535
N. ANIȚIA, C. ILLE și MARIA VOICULESCU, Influența fosforului și azotului asupra sfelei de zahăr	547
GH. BACȘIȘ, Contribuții la studiul biologic comparativ al comportării unor soiuri de bumbac	557
VERA BONTEA, Contribuții la studiul formării și dezvoltării picniidiilor de <i>Phoma lingam</i> (Tode) Desm.	571
I. LAZĂR, Un nou agent fitopatogen pentru R.P.R., care produce ciuruirea frunzelor de prun (<i>Pseudomonas mors-prunorum</i>)	575
INDEX ALFABETIC	583

CONTRIBUȚII LA STUDIUL FLOREI DOBROGII

DE

GH. MIHAI, GH. VIȚALARU și TH. CHIFU

581(05)

În prezenta notă autorii semnalează o specie nouă pentru flora R.P.R., *Astragalus haarbachii* Sprun. var. *macedonicus* Adam. Ei c tează de asemenea șase varietăți și șapte forme noi pentru flora Dobrogii, precum și câteva unități și subunități rare pentru flora Dobrogii și a țării.

Asupra florei și vegetației raionului Adamclisi situat în sud-vestul Dobrogii, s-au făcut cercetări relativ reduse. Din punct de vedere geomorfologic, acest teritoriu reprezintă o prelungire a podișului nord-est balcanic. În general, ne aflăm într-o regiune mai caldă și secetoasă; temperatura medie anuală variază între 10 și 12°C, iar precipitațiile medii anuale sînt cuprinse între 500 și 600 mm.

Podișul este fragmentat de văi adînci, întortochiate, stîncoase și în general în formă de „U”, numite canarale. Vegetația ierboasă cuprinde multe elemente mediteraneene. În acest teritoriu s-au mai păstrat trupuri izolate de păduri pe platouri și tufărișuri pe sol schelet de pe peretele canaralelor, sau pe soluri superficiale de pe culmile mai înalte, în care se găsesc multe elemente central-europene.

În cercetările întreprinse de noi, s-au descoperit o serie de unități sistematice, din care o specie nouă pentru flora țării noastre, șase varietăți și șapte forme noi pentru flora Dobrogii, precum și unele unități și subunități rare sau foarte rare pentru flora Dobrogii și a țării.

Astragalus haarbachii Sprun., in Boiss. Diagn., 1, II (1843), 50.
Phaca Bayeri Janka, in Verh. ZBG, Wien, VIII (1858), 431.

Specie răspîdită în Peninsula Balcanică, R. S. F. Iugoslavia, Turcia, Grecia și R. P. Bulgaria (fig. 1). În aceste țări planta crește pe colinele aride din regiunile inferioare și submontane. Specia tipică nu crește la noi.

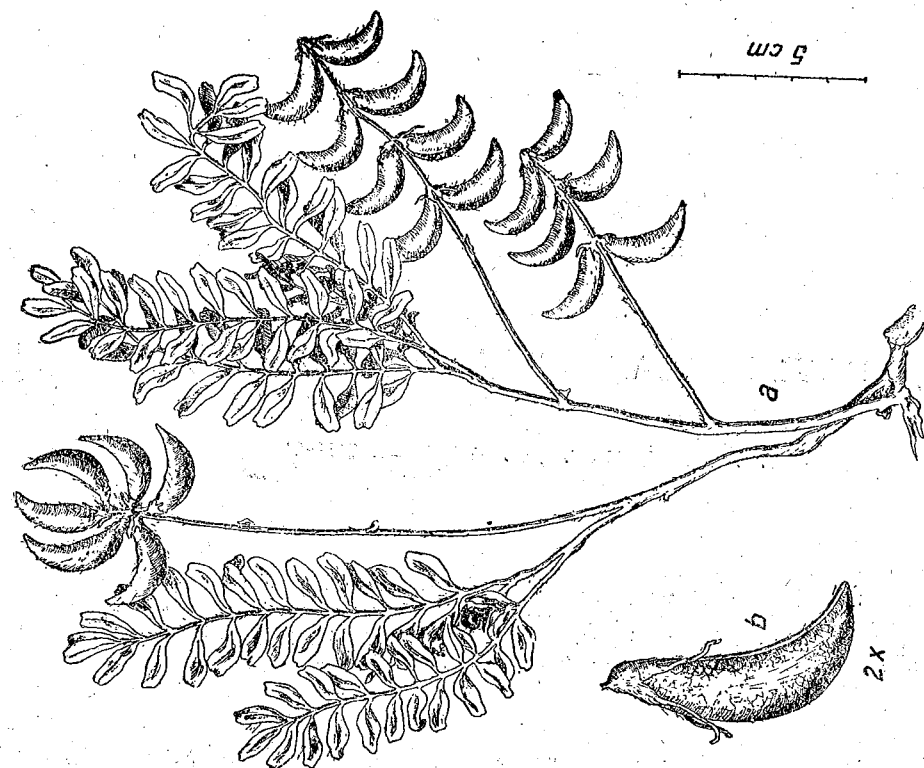


Fig. 2. — *Astragalus haarbachii* Sprun. var. *macedonicus* Adam.
a, Planta; b, pâstaia (original).

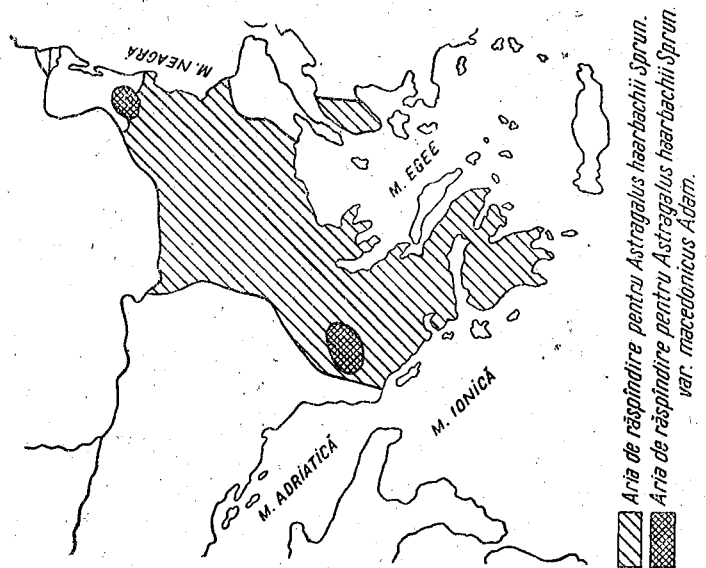


Fig. 1. — Aria de răspîndire a speciei *Astragalus haarbachii* Sprun. și a var. *macedonicus* Adam.

var. *macedonicus* Adam, in Denkschr. Akad. Wiss. Wien, LXXIV/1904, 131, tab. III, fig. 5 (fig. 2). Plantă cu frunze avînd 8—12 perechi de foliole mai mari decît la specia tipică. Menționăm că, în diagnoza varietății, planta este descrisă ca avînd 8—10 perechi de foliole.

Astragalus haarbachii Sprun. var. *macedonicus* Adam, specie nouă pentru flora R.P.R. (fig. 2), a fost găsită în punctul Dealul Morii, pădurea Canaraua Fetii, la sud-vest de satul Cărpiniș (r. Adamclisi).

Varietatea este foarte rară în Peninsula Balcanică (fig. 1), găsindu-se într-un singur loc, la Florina în Grecia de nord (Macedonia de sud), de aceea subunitatea a fost socotită ca un endemism al acestei provincii.

Prezența plantei în Dobrogea de sud-vest face ca aria de răspîndire să fie împinsă mult spre nord, Dealul Morii din Dobrogea fiind considerat în prezent cel mai nordic punct al arealului său; totodată presupunem că subunitatea trebuie să se afle cu siguranță și în flora R. P. Bulgariei.

Planta a fost găsită într-un lăstăriș (în special de *Carpinus orientalis* și alte esențe lemnoase) cuprins într-o vegetație ierboasă abundentă.

Solul¹ de tip „cernoziom incipient levigat” nisipo-lutos pe material loessoid. Reacția slab acidă (5,8—6,4) spre neutră, structura mic grăunțoasă, pulverulentă, textura nisipo-lutoasă.

Dintre speciile lemnoase, în această stațiune s-au identificat următoarele: *Quercus cerris*, *Q. frainetto*, *Q. pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis* (dominantă), *Padus mahaleb*, *Crataegus monogyna*, *Pirus piraster* și *Rhamnus cathartica*.

Exemplarele aflate vegetează într-o asociație de *Andropogon ischaemum* cu *Chrysopogon gryllus*. Din releveul efectuat (27.VI.1962), rezultă că gradul de acoperire cu vegetație a stațiunii este de 80%, din care gramineele sînt în proporție de 75%, restul speciilor reprezentînd 5%. Dăm mai jos fitocenoză în care s-a identificat planta:

Altitudinea 200 m
Expoziția SE
Înclinarea 15°

Gramineae

<i>Agropyrum intermedium</i>	++	<i>Koeleria gracilis</i>	1.3
<i>Andropogon ischaemum</i>	4.5	<i>Melica ciliata</i>	1.3
<i>Bromus squarrosus</i>	+1	<i>Phleum phleoides</i>	++
<i>Bromus sterilis</i>	1+	<i>Sorghum halepense</i>	++
<i>Chrysopogon gryllus</i>	2.3	<i>Stipa capillata</i>	++
<i>Eragrostis minor</i>	++	<i>Tragus racemosus</i>	++
<i>Festuca valesiaca</i> var. <i>banatica</i>	++		

¹ Analiza solului a fost făcută la laboratorul Institutului O.R.P.O.T., Iași.

Leguminoase

<i>Astragalus haarbachii</i>		<i>Trifolium arvense</i>	+1
var. <i>macedonicus</i>	++	<i>Vicia villosa</i>	++

Diverse specii

<i>Achillea coarctata</i>	++	<i>Potentilla argentea</i>	++
<i>Bupleurum rotundifolium</i>	++	<i>Potentilla hirta</i>	++
<i>Calamintha nepeta</i>	++	<i>Reseda lutea</i>	++
<i>Crucianella oxyloba</i>	1.3	<i>Salvia nemorosa</i>	++
<i>Dianthus</i> sp.	++	<i>Sedum hillebrandii</i>	++
<i>Eryngium planum</i>	++	<i>Senecio jacobaea</i>	++
<i>Euphorbia stepposa</i>	++	<i>Sherardia arvensis</i>	++
<i>Filago arvensis</i>	++	<i>Sideritis montana</i>	++
<i>Fumaria officinalis</i>	++	<i>Teucrium chamaedrys</i>	+1
<i>Goniolimon besserianum</i>	+1	<i>Teucrium polium</i>	++
<i>Helychrisum arenarium</i>	+1	<i>Thymus</i> sp.	1.1
<i>Herniaria incana</i>	+1	<i>Verbascum</i> sp.	++
<i>Linum austriacum</i>	++	<i>Veronica spicata</i>	1.1
<i>Marrubium peregrinum</i>	++		

Crucianella oxyloba Janka (*C. angustifolia* Auct. non L.), pădurea Canaraua Fetii, în locuri aride, defrișate, lângă cariera de piatră. Specie rară pentru flora Dobrogii (5).

Oryzopsis virescens (Trin.) Beck, pădurea Canaraua Fetii, specie semnalată numai în pădurea Babadag.

Hieracium hoppeanum Schult. var. *osmanicum* (N.P.) Zahn, găsită în pădurea Făurei; subunitatea este nouă pentru flora Dobrogii.

Festuca valesiaca Schleich. var. *banatica* Degen, pădurea Canaraua Fetii; subunitatea este nouă pentru Dobrogea.

Myosotis arvensis (L.) Hill. var. *gymnosperma* Beck, pădurea Făurei, varietate nesemnalată pînă în prezent în Dobrogea.

Ranunculus arvensis L. var. *spinosus* Neilr., lângă Băneasa pe marginea semănăturilor; subunitate citată pentru prima dată în flora Dobrogii.

Quercus cerris L. var. *austriaca*² (Willd.) Loud. f. *cycloloba* Borb.; subunitățile sînt noi pentru flora Dobrogii.

Helianthemum nummularium (L.) Mill. var. *nummularium* f. *discolor* (Rehb.) Janchen, pe marginea de sud a pădurii Făurei și prin poieni; subunitățile sînt noi pentru Dobrogea.

Potentilla argentea L. var. *dissecta* Wallr. f. *viridescens* Th. Wolf, pădurea Canaraua Fetii; microunitatea este citată pentru prima dată în Dobrogea.

² După *Monografia genului Quercus* de prof. C. C. Georgescu.

Alyssum alyssoides L. f. *depressum* (Schur) Soó, pădurea Băneasa și prin finețe. Forma este nouă pentru Dobrogea.

Carpinus orientalis Mill. f. *banatica* Karpati, pădurea Canaraua Fetii, lângă cariera de piatră; subunitatea este semnalată numai în Banat (Băile-Herculane) (11).

Sideritis montana L. f. *bracteata* Nyár., pădurea Canaraua Fetii, prin locuri destelenite. Forma se citează pentru prima dată în Dobrogea.

Trifolium arvense L. var. *arvense* f. *agrestinum* (Jord). Säv. et Rayss, pădurea Canaraua Fetii; microunitate necitată pînă acum în Dobrogea.

În cele ce urmează, vom prezenta cîteva din speciile rare pentru flora țării sau pentru Dobrogea, ca și o serie necitată în părțile de sud și sud-vest ale Dobrogii.

Ononis columnae All., plantă foarte rară în flora țării, se semnalează în Dobrogea, și anume în pădurea Canaraua Fetii.

Asperula tenella Heuff., Făurei, plantă rară în țară, în Dobrogea este cunoscută numai la Măcin (11).

Veronica spicata L. var. *prodani* (Deg.) Ghișa, pădurea Canaraua Fetii; subunitate cunoscută în flora țării numai la Jurilovca (11).

Parietaria serbica Panc., pădurea Canaraua Fetii, în crăpăturile stîncilor calcaroase. Plantă citată în flora țării numai din valea Dunării la Gura Turcului, iar în Dobrogea în cavernele stîncilor de la Mangalia (11).

Herniaria incana Lam. și var. *besseri* (Fisch.) Gürke, pădurea Cărpiniș și Canaraua Fetii.

Minuartia glomerata Deg., pădurile Băneasa și Canaraua Fetii.

Convolvulus cantabricus L., pădurea Canaraua Fetii.

Knautia macedonica Gris. var. *lyrophylla* (Panc.) Szabó, Băneasa, în finaț de coastă și var. *indivisa* Vis. et Panc., pădurea Făurei.

Hypericum elegans Steph. var. *stepposum* Säv. et Rayss, pădurea Canaraua Fetii.

Heliotropium europaeum L., Băneasa pe marginea drumului și prin locuri ruderales; citată în Dobrogea numai pe litoralul maritim.

Vicia striata M. B., Băneasa pe marginea drumului, specie menționată în Dobrogea numai la Agigea.

Ruscus aculeatus L., pădurea Vlcele, cunoscută în Dobrogea numai la Niculițel.

Goniolimon besserianum (R. et Sch.) Kusn. împreună cu var. *pseudocollinum* Novak, pădurea Canaraua Fetii.

Onobrychis gracilis Bess., pădurea Canaraua Fetii.

Quercus cerris L. var. *vulgaris* Loud. f. *laciniata* Loud., pădurea Făurei.

Toate plantele critice au fost revăzute și confirmate de către acad. E. I. Nyárády. Materialul botanic privind *Astragalus haarbachii* Sprun. var. *macedonicus* Adam și *Crucianella oxyloba* Janka a fost confirmat anterior de către prof. Al. Borza și C. Dobrescu. Tuturor le aducem și pe această cale respectuoase mulțumiri.

Pentru determinare s-a mai consultat Herbarul general al Muzeului Grădinii botanice din Cluj și Iași.

BIBLIOGRAFIE

1. ASCHERSON P.-GRAEBNER P., *Synopsis der Mitteleuropäischen Flora*, Leipzig, 1906—1910, 6.
2. BOISSIER E., *Flora orientalis*, 1872.
3. — *Flora orientalis*, Supplementum, 1888.
4. BORZA A., *Die Exkursionsrute durch die Dobrogea und Donaudelta*, Guide VI-ème I.P.E.XI, Cluj, 1931.
5. — *Conspectus Florae Romaniae Regionumque affinium*, Cluj, 1947—1949.
6. BRANDZA D., *Prodromul Florii Române*, București, 1879—1883.
7. — *Flora Dobrogei*, București, 1898.
8. — An. Acad. Rom., 1884, seriile II și IV, secția a II-a.
9. BURDUJA C., St. și cerc. șt., Acad. R.P.R., Filiala Iași, 1954, 5, 1—2.
10. DOBRESCU C., St. și cerc. șt. biol. și șt. agr., Acad. R.P.R., Filiala Iași, 1959, 10.
11. * * *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1952—1961, 1—8.
12. GEORGESCU C. C., Rev. päd., 1928, 40, 10; 1929, 41, 2.
13. GRECESCU D., *Conspectul florei României*, București, 1898.
14. HALACSY E., *Conspectus florae graecae*, 1901—1904.
15. HAYEK A., *Prodromus florae peninsulae Balcanicae*, 1927, 1.
16. MORARIU I., B l. științ. Acad. R.P.R., Secția de biologie și științe agricole (Seria botanică), 1957, 9, 4.
17. — St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1959, 11, 4.
18. NYÁRÁDY I. E., *Despre flora și vegetația nisipurilor litoralului nostru dintre Capul Midia și Costinești*, în *Omagiu lui Tr. Săvulescu*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1959.
19. PETRESCU C., Ann. Sci. Univ. de Jassy, 1915, 9, 3, 4.
20. — Bull. Acad. Roum., 1916, 4.
21. PRODAN I., *Flora României*, Cluj, 1939, 1—2.
22. — Bul. Acad. agr., 1934, partea I, 5, 1; 1935—1936, partea a II-a, 6; 1938, partea a III-a, 7.
23. RĂVĂRUT M., MITTELU D. și PASCAL P., St. și cerc. șt. biol. și șt. agr. Acad. R.P.R., Filiala Iași, 1961, 12, 1.
24. СТОЯНОВ Н. и СТЕФАНОВ Б., *Флора на България*, София, 1948.
25. ТУСРА I., *Plante noi și rare pentru flora Dobrogei*, în *Comunicări de botanică, 1957—1959*, București, 1960.
26. VELENOVSKY J., *Flora Bulgarica*, 1891.

Universitatea „Al. I. Cuza”, Iași,
Facultatea de științe naturale-geografie,
Laboratorul de sistematica plantelor.

Primită în redacție la 16 ianuarie 1963.

52

CERCETĂRI FLORISTICE ASUPRA DEALULUI ISTRITĂ

DE

V. SANDA, I. R. CIOBANU ȘI V. TUTUNARU

581(05)

Poziția geografică și condițiile pedoclimatice ale dealului determină existența unei flore spontane foarte variate. Pe baza cercetărilor efectuate în anii 1962 și 1963 se citează 368 de specii de cormofite. Versantul sud-estic este puternic stepizat și caracterizat prin prezența a numeroase specii xerofite. Versantul nordic aparține zonei forestiere și este alcătuit din gorunete, goruneto-făgete și făgete. Din analiza elementelor fitogeografice se observă că predomină cele eurasiatice (33,69%) și europene (22,11%). Elementele submediteraneene participă într-o proporție însemnată (8,42%). Formele biologice *Hemikryptophyta* (51,60%) și *Therophyta* (17,93%) reprezintă procentul cel mai mare.

Prin poziția sa geografică Dealul Istrița este așezat la granița dintre Cimpia Română și Subcarpați, încadrându-se în grupa dealurilor din zona de geosinclinal, ca un tip aparte, dezvoltat pe depozite neogene, cutate intens și faliate. Este alcătuit din roci calcaroase, sarmatice, care ies pe alocuri la suprafața solului, puternic erodate.

Versantul sud-estic este înclinat înspre Cimpia Română, abrupt și puternic stepizat; el aparține subzonei antestepei (14). Versantul nordic, mai puțin abrupt, este împădurit cu gorunete, goruneto-făgete și făgete curate, aparținând zonei forestiere (14).

Altitudinea maximă a dealului este de 754 m (3), (15).

Din punct de vedere climatic, Dealul Istrița este situat la întretaiera a două provincii climatice (după sistemul Köppen). Partea sud-estică a dealului se încadrează în regiunea climatică D f a x, caracterizată prin luna cea mai caldă cu peste 22°C, iar partea nordică se încadrează în provincia climatică D f k, cu temperatura lunii celei mai calde sub 18°C (14).

Temperatura medie anuală este de 10,6°C cu amplitudinea de 25,0. Temperaturile medii lunare anuale calculate între anii 1896 și 1955 au

înregistrat un maximum în iulie (22,5°C) și un minimum în ianuarie (-2,5 °C) (15).

Precipitațiile atmosferice înregistrate pe versantul sud-estic al Dealului Istrița sînt sub 500 mm anual, ajungînd însă pe versantul nordic la 600 mm anual.

Tabelul nr. 1
Repartiția speciilor pe familii

Nr. crt.	Familia	Nr. speciilor	Nr. crt.	Familia	Nr. speciilor
1	Aceraceae	4	36	Liliaceae	11
2	Alismataceae	1	37	Linaceae	1
3	Anacardiaceae	1	38	Loranthaceae	1
4	Apocynaceae	1	39	Lythraceae	1
5	Araliaceae	1	40	Malvaceae	3
6	Aristolochiaceae	1	41	Oleaceae	3
7	Asclepiadaceae	1	42	Onagraceae	3
8	Berberidaceae	1	43	Orchidaceae	4
9	Betulaceae	3	44	Papaveraceae	2
10	Boraginaceae	9	45	Plantaginaceae	1
11	Campanulaceae	6	46	Pirolaceae	1
12	Caprifoliaceae	3	47	Polygalaceae	3
13	Caryophyllaceae	12	48	Polygonaceae	5
14	Celastraceae	1	49	Polypodiaceae	2
15	Chenopodiaceae	2	50	Primulaceae	3
16	Compositae	30	51	Ranunculaceae	13
17	Convolvulaceae	3	52	Resedaceae	1
18	Cornaceae	2	53	Rhamnaceae	1
19	Crassulaceae	1	54	Rosaceae	17
20	Cruciferae	13	55	Rubiaceae	12
21	Cuscutaceae	1	56	Salicaceae	3
22	Cyperaceae	18	57	Santalaceae	1
23	Dipsacaceae	3	58	Serophulariaceae	18
24	Dioscoreaceae	1	59	Simarubaceae	1
25	Eleagnaceae	1	60	Solanaceae	4
26	Euphorbiaceae	9	61	Sparganiaceae	1
27	Equisetaceae	5	62	Staphyleaceae	1
28	Fagaceae	7	63	Tiliaceae	2
29	Genitaceae	3	64	Typhaceae	1
30	Geraniaceae	2	65	Ulmaceae	1
31	Gramineae	25	66	Umbelliferae	10
32	Hypericaceae	2	67	Urticaceae	1
33	Juncaceae	4	68	Valerianaceae	1
34	Labiatae	26	69	Verbenaceae	1
35	Leguminosae	30	70	Violaceae	1
TOTAL =					368

Printre primii cercetători care au studiat flora și vegetația regiunii Buzău, se numără I. Șerbănescu (10), (11), (12), (13).

Într-o lucrare recentă, I. Șerbănescu și colaboratori (14) fac considerații fitogeografice asupra teritoriului subcarpatic cuprins între riurile Dîmbovița și Șușița, incluzînd și Dealul Istrița, asupra căruia dau unele date de climă, sol, floră și vegetație.

S. Pașcovschi într-o lucrare publicată în 1935 (8) dă aria de răspîndire a 66 de specii lemnoase din regiunea Nișcov, dintre care 13 pentru Dealul Istrița.

I. Morariu (7) publică în 1941 pe *Cypripedium calceolus* L. din locul zis „Calul alb”, dînd indicații asupra elementelor floristice ale locului.

C. Dobrescu (3) efectuează studii amănunțite asupra regiunii Nișcov, citînd un număr de 386 de specii. Autorul dă indicații asupra florei versantului sud-estic al Dealului Istrița, caracterizînd-o ca „săracă în specii și indivizi cu semne evidente de o dezvoltare în condiții neprielnice” (p. 377). Majoritatea plantelor sînt recoltate de pe dealurile învecinate: Ciuhoiul, Vlădimir, Plaiul Sărății etc., citînd numai pe *Asperula odorata* L. *Ceratocephalus orthoceras* DC. și *Euphorbia cyparissias* L. de pe Dealul Istrița.

Flora Republicii Populare Romîne (2) menționează un număr de 36 de plante pentru Dealul Istrița.

Lucrarea de față cuprinde rezultatele cercetărilor efectuate în cursul anilor 1962 și 1963 asupra florei spontane a Dealului Istrița de pe versantul sud-sud-estic în dreptul comunei Pietroasele, cuprins între satele Ochiul-Boului și Istrița, iar de pe versantul nordic pînă la comuna Valea-Rea.

Materialul recoltat cuprinde 368 de specii, aparținînd la 70 de familii (tabelul nr. 1).

Lista speciilor

Fam. Aceraceae DC.

Acer campestre L. — M¹, E; *A. tataricum* L. — M, Ct; *A. platanoides* L. — MM, E;
A. pseudoplatanus L. — MM, E.

Fam. Alismataceae R. Br.

Alisma plantago L. — HH, Cs.

Fam. Anacardiaceae Juss.

Cotinus coggygria Scop. — M, P-M.

Fam. Apocynaceae R. Br.

Vinca herbacea W. et K. — H, P.

Fam. Araliaceae Juss.

Hedera helix L. — E, At.

Fam. Aristolochiaceae Lindl.

Aristolochia clematitis L. — H, Sm.

Fam. Asclepiadaceae Jacq.

Cynanchum vicetoxicum (L.) Pers. — H, Ea.

Fam. Berberidaceae Vent.

Berberis vulgaris L. — M, E.

Fam. Betulaceae Rich.

Carpinus betulus L. — MM, E; *Betula verrucosa* Ehrh. — MM, Ea; *Corylus avellana* L. — M, E.

¹ Semnificația prescurtărilor identică cu cea din tabelul nr. 2.

Fam. Boraginaceae Desv.

Rochelia disperma (L. f.) K. Koch — Th, Ea; *Cerithe minor* L. — H, P—M; *Lithospermum purpureo-caeruleum* L. — H, Sm; *L. officinale* L. — H, Ea; *L. arvense* L. — Th, Ea; *Asperugo procumbens* L. — Th, Ea; *Pulmonaria officinalis* L. — H, E; *Nonea pulla* (L.) Th, P; *Echium vulgare* L. — Th, Ea.

Fam. Campanulaceae Juss.

Campanula sibirica L. — H, Ct; *C. bononiensis* L. — H, Ea; *C. cervicaria* L. — H, Eb; *C. persicifolia* L. f. *dasycarpa* Kit. — H, Ea; *C. trachelium* L. f. *dasycarpa* W. et K. — H, E; *C. rapunculoides* L. — H, E.

Fam. Caprifoliaceae Juss.

Viburnum lantana L. — M, Sm; *Sambucus ebulus* L. — H, Sm; *S. nigra* L. — MM, E.

Fam. Caryophyllaceae Juss.

Behen vulgaris Mnch. — H, Ea; *Stellaria holostea* L. — H, Ea; *S. media* (L.) Cyr. — Th, Cs; *S. aquatica* (L.) Scop. — Th, Ea; *Herniaria incana* Lam. — H, Ea; *Lychnis flos-cuculi* L. — H, Ea; *Moehringia trinervia* (L.) Clairv. — Th, Ea; *Dianthus rehmannii* Blocki — H, B(I); *Arenaria serpyllifolia* L. f. *scabra* (Tenzl.) — Th, Cp; *Scleranthus annuus* L. — Th, E; *Silene chlorantha* (Willd.) Ehrh. — H, Ct; *Minuartia fasciculata* (L.) Hiern. — Th, E.

Fam. Celastraceae R. Br.

Evonymus verrucosa Scop. — M, E.

Fam. Chenopodiaceae Vent.

Chenopodium album L. — Th, Cs; *C. polyspermum* L. — Th, Ea.

Fam. Compositae Adans

Senecio vulgaris L. — Th, Cs; *S. jacobaea* L. — H, Ea; *Chrysanthemum leucanthemum* L. — H, Ea; *C. corymbosum* L. — H, Ct; *Taraxacum officinale* Web. — H, Ea; *T. xerolinum* (W. et K.) Poir — H, P; *Tussilago farfara* L. — G, Ea; *Jurinea mollis* (L.) Reichb. — H, B(I); *Hieracium pratense* Tausch. — H, Ct; *H. bauhini* Schult. — H, Ct; *H. umbellatum* L. — H, Cp; *Artemisia austriaca* Jacq. — H, Ea; *A. absinthium* L. — H, Ea; *Tragopogon pratensis* L. — Th, Ea; *Xanthium spinosum* L. — Th, Adv; *Xeranthemum annuum* L. — Th, P—M; *Carthamus lanatus* L. — H, P—M; *Solidago virga-aurea* L. — H, Cp; *Centaurea calcitrapa* L. — Th, At; *C. micranthos* Gmel. — Th, P; *C. rhenana* Bor. — Th, E; *C. orientalis* L. — H, Adv; *C. solstitialis* L. — Th, Ea; *C. spinulosa* Roch. — H, Pn — B; *Mycelis muralis* (L.) Rchb. — H, E; *Inula britannica* L. — H, Ea; *Aster amellus* L. — H, Ct; *Achillea setacea* W. et K. — H, Ct; *Lactuca saligna* L. — Th, Sm; *Cichorium intybus* L. — H, Ea.

Fam. Convolvulaceae Juss.

Convolvulus arvensis L. — H, Cs; *C. cantabricus* L. — H, Sm; *Calystegia silvatica* (W. et K.) Choisy. — H, Sm;

Fam. Cornaceae DC.

Cornus mas L. — M, Sm; *C. sanguinea* L. — M, Sm.

Fam. Crassulaceae DC.

Sedum acre L. — Ch, Ea.

Fam. Cruciferae Juss.

Lepidium perfoliatum L. — Th, Ct; *L. draba* L. — Th, Ea; *L. campestre* (L.) R. Br., — Th, E; *Sisymbrium sophia* L. — Th, Ea; *Calepina irregularis* (Asso) Thell. — Th, Sm; *Arabis hirsuta* (L.) Scop. — Th, Cp; *Alyssum alyssoides* L. — Th, Ct; *A. desertorum* Stapf. — Th, Ct; *Erysimum pannonicum* Cr. — H, P; *E. diffusum* Ehrh. — Th, Ct; *Dentaria bul-*

bifera L. — H, E; *Rorippa austriaca* (Cr.) Bess. — H, P; *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic. — Th, Cs.

Fam. Cuscutaceae Dumort.

Cuscuta trifolii Babingt (pe *Dorygenium herbaceum* Vill.) — Th, Ea.

Fam. Cyperaceae Juss.

Carex montana L. — H, Ct; *C. remota* L. — H, Ea; *C. praecox* Schreb. — G, E; *C. flacca* Schreb. — G, E; *C. vulpina* L. — H, Ea; *C. contigua* Hoppe — H, Ea; *C. leporina* L. — H, Cp; *C. pallescens* L. — H, Cp; *C. tomentosa* L. — H, E; *C. pseudocyperus* L. — HH, Cp; *C. pendula* Huds. — H, AtM; *C. gracilis* Curt. — HH, Ea; *C. divulsa* Good. — H, E; *C. silvatica* Huds. — H, Ea; *C. hirta* L. — G, E; *C. pairaei* F. Schulz. var. *leersii* Fr. Schulz. — H, Ea; *Heleocharis palustris* (L.) R. Br. — G, Ea; *Scirpus silvaticus* L. — G, Cp.

Fam. Dipsacaceae Juss.

Dipsacus laciniatus L. — Th, E; *Knautia arvensis* Coult. — H, E; *Scabiosa ochroleuca* L. — H, Ea.

Fam. Dioscoreaceae R. Br.

Tamus communis L. — G, At.

Fam. Eleagnaceae R. Br.

Hippohæ rhamnoides L. — M, Ea.

Fam. Euphorbiaceae Juss.

Euphorbia helioscopia L. — Th, Ea; *E. agraria* M. B. — H, P; *E. stepposa* Zoz. — H, E; *E. cyparissias* L. — H, Ea; *E. polychroma* Kerner — H, E; *E. amygdaloides* L. — Ch, E; *E. stricta* L. — Th, E; *Mercurialis perennis* L. — H, E; *M. ovata* Sternb. — H, E.

Fam. Equisetaceae DC.

Equisetum maximum Lam. — G, Cp; *E. arvense* L. — G, Cs; *E. hiemale* L. — G, Cp; *E. palustre* L. — G, Cp; *E. ramosissimum* Desf. — G, Cs.

Fam. Fagaceae Engl.

Fagus silvatica L. — MM, E; *Quercus robur* L. — MM, E; *Q. petraea* (Matt.) Liebl. 1) f. *platyphylla* (Lam.) Schwz., sbf. *platyphylla*, 2) f. *laciniata* (Lam.) Schwz. sbf. *pinnata* (Schneid.) Schwz., sbf. *labulosa* Schwz. — MM, E; *Q. dalechampii* Ten. — f. *lanceifolia* (Vuk.) Schwz. — MM, A—B; *Q. polycarpa* Schur. — MM, D; *Q. pubescens* Willd. 1) var. *lanuginosa* (Lam.) Schur. f. *pinnatifida* (Gmel.) Schwz., 2) var. *undulata* (Kit.) Schwz. f. *dissecta* (Vuk.) Schwz., 3) var. *lanuginosa* (Lam.) Schur. f. *pubescens* (Loud.) Schwz. — MM, E; *Q. virgiliana* Ten. var. *tenorei* (DC.) Schwz. — MM, Sm.

Fam. Gentianaceae B. Juss.

Gentiana ciliata L. — H, Sm; *G. cruciata* L. — H, Ea; *Centaurium umbellatum* Gilib. — Th, Cp.

Fam. Geraniaceae DC.

Erodium cicutarium (L.) L'Herit — Th, Cs; *Geranium phaeum* L. — H, E.

Fam. Gramineae Juss.

Festuca vallesiaca Schleich. — H, Ct; *F. sulcata* (Hack.) Nym. — H, E; *Bromus tectorum* L. — Th, Ea; *B. sterilis* L. — Th, Ea; *B. hordeaceus* L. — Th, Ea; *Dactylis glomerata* L. — H, Ea; *Poa bulbosa* L. monstr. *vivipara* Koel. — H, Ct; *P. nemoralis* L. — H, Cp; *Aegilops cylindrica* Host. — Th, Ct; *Lolium perenne* L. — H, Ea; *Melica ciliata* L. — H, P—M; *Briza media* L. — H, Ea; *Cynosurus cristatus* L. — H, E; *Stipa joannis* Čelak. — H, Ct; *Phleum pratense* L. var. *nodosum* (L.) — H, Cp; *Glyceria aquatica* (L.) Whlbg. — HH, Cp; *Brachypodium silvaticum* (Huds.) E. et Sch. — H, Ea; *Setaria viridis* (L.) R. et Sch. — Th,

Ea; *Cynodon dactylon* (L.) Pers. — G, Cs; *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. — H, Ea; *Phragmites communis* Trin. — HH, Cs; *Hordeum murinum* L. — Th, Sm; *Agrostis alba* L. — H, Cp; *Andropogon ischaemum* L. — H, Cs; *Koeleria gracilis* Pers. — H, Cp.

Fam. **Hypericaceae** Lindl.

Hypericum perforatum L. — H, Ea; *H. hirsutum* L. — H; Ea.

Fam. **Juncaceae** Barth.

Luzula silvatica (Huds.) Gaud. — H, E; *Juncus glaucus* Ehrh. — H, Ea; *J. bufonius* L. — Th, Cs; *J. articulatus* L. — H, Cp.

Fam. **Labiatae** Juss.

Marrubium peregrinum L. — H, P; *M. vulgare* L. — H, Ea; *Salvia nemorosa* L. — H, Ea; *S. pratensis* L. — H, E; *S. verticillata* L. — H, Sm; *Stachys recta* L. — H, P-M; *S. sylvatica* L. — H, Ea; *Calamintha acinos* (L.) Clairv. — Th, E; *C. vulgaris* (L.) Druce — H, Cp; *Ajuga chamaepitys* (L.) Schreb. — Th, Sm; *A. laxmanni* (L.) Benth. — H, P; *Glechoma hirsuta* W. et K. — H, P-M; *Galeobdolon luteum* Huds. — Ch, E; *Thymus pannonicus* All. — Ch, E; *T. marschallianus* Willd. — Ch, Ea; *Lycopus europaeus* L. — HH, Ea; *Teucrium polium* L. — Ch, E; *T. chamaedrys* L. — Ch, E; *Phlomis tuberosa* L. — H, Ct; *Sideritis montana* L. — Th, Ct; *Mentha longifolia* (L.) Nath. 1) ssp. *incana* (Willd.) M. Guş., var. *retinervis* (Borb.) M. Guş., 2) ssp. *mollissima* (Borkli.) Bom. — H, E; *Mentha pulegium* L. — H, Sm; *Lamium amplexicaule* L. — Th, Ea; *Origanum vulgare* L. — H, Ea; *Betonica officinalis* L. — H, E; *Nepeta pannonica* L. — H, Sm;

Fam. **Leguminosae** Juss.

Lathyrus tuberosus L. — H, Ea; *L. niger* (L.) Bornh. — H, E; *L. vernus* (L.) Bornh. — H, Ea; *L. pratensis* L. — H, Ea; *L. nissolia* L. — Th, Sm; *Trifolium alpestre* L. — H, E; *T. pratense* L. — H, Ea; *T. montanum* L. — H, Ct; *T. medium* L. — H, Ea; *T. campestre* Schreb. — H, Eb; *T. fragiferum* L. — H, Ea; *T. repens* L. — H, Ea; *Medicago lupulina* L. — Th, Ea; *M. minima* (L.) Grufb. — Th, P-M; *M. falcata* L. — H, Ea; *Vicia pisiformis* L. — H, E; *V. villosa* Roth. — H, E; *Cytisus leucotrichus* Schur — N, Ct; *Cytisus nigricans* L., var. *genuinus* (Briq.) Posp. f. *comosus* (Beck.) A. et G. — N, E; *Lotus corniculatus* L. — H, Ea; *Trigonella coerulea* (L.) Ser. — Th, P; *Onobrychis viciifolia* Scop. — H, Ct; *Coronilla varia* L. — H, P-M; *Dorycnium herbaceum* Vill. — H, Sm; *Astragalus glycyphyllos* L. — H, Ea; *A. onobrychis* L. — H, Ct; *A. cicer* L. — H, P-M; *Melilotus albus* Desv. — TH, Ea; *M. officinalis* (L.) Lam. — TH, Ea; *Ononis hircina* Jacq. var. *spinescens* (Ldb.) — H, Ct.

Fam. **Liliaceae** DC.

Allium ursinum L. — G, E; *A. sphaerocephalum* L. — G, Sm; *A. scordoprasum* L. — G, E; *A. rotundum* L. — G, Sm; *Lilium martagon* L. — G, Ea; *Polygonatum officinale* All. — G, Ea; *Polygonatum multiflorum* (L.) All. — G, Cp; *P. latifolium* (Jacq.) Desf. — G, Pn-B; *Ornithogalum tenuifolium* Guss. — G, P-M; *Convalaria majalis* L. — G, Cp; *Muscari racemosum* Mill. — G, P-M.

Fam. **Linaceae** DC.

Linum tenuifolium L. — Th, P-M.

Fam. **Loranthaceae** Don.

Loranthus europaeus Jacq. — E, Sm.

Fam. **Lythraeae** Lindl.

Lythrum salicaria L. — H, Cs.

Fam. **Malvaceae** A. Juss.

Althaea officinalis L. — H, Ct; *A. cannabina* L. — H, P-M; *Malva silvestris* L. var. *hispidula* Beck. — TH, Ea.

Fam. **Oleaceae** Lindl.

Ligustrum vulgare L. — M, E; *Fraxinus ornus* L. var. *rotundifolia* Lam. — MM, Sm; *F. oxycarpa* Willd. — MM, P-M.

Fam. **Onagraceae** Lindl.

Circaea lutetiana L. — G, Cp; *Epilobium parviflorum* (Schreb.) Wither. — H, Ea; *E. hirsutum* L. — H, Ea.

Fam. **Orchidaceae** Juss.

Cephalanthera rubra (L.) Rich. — G, Ea; *Platanthera bifolia* (L.) Rich. — G, Ea; *Orchis morio* L. — G, Ea; *O. maculatus* L. — G, Ea.

Fam. **Papaveraceae** Juss.

Corydalis cava (L.) Schweigg. — G, E; *Chelidonium majus* L. — H, Ea.

Fam. **Plantaginaceae** Juss.

Plantago media L. — H, Ea.

Fam. **Pirolaceae** Lindl.

Pirola secunda L. — Ch, Cp.

Fam. **Polygalaceae** Juss.

Polygala major Jacq. — H, P-M; *P. vulgaris* L. — H, Ea; *P. comosa* Schkuhr. — H, Ea.

Fam. **Polygonaceae** Juss.

Rumex crispus L. — H, Ea; *R. acetosella* L. — H, Cs; *R. conglomeratus* Murray f. *atropurpureus* Aschers. — H, Cp; *Polygonum aviculare* L. — Th, Cs; *Fagopyrum convolvulus* (L.) H. Gross. — Th, Cp.

Fam. **Polypodiaceae** R. Br.

Asplenium trichomanes L. — H, Cs; *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. — H, Cs.

Fam. **Primulaceae** Vent.

Primula officinalis (L.) Hill. — H, E; *Lysimachia punctata* L. — H, P; *L. nummularia* L. — Ch, E.

Fam. **Ranunculaceae** Juss.

Ranunculus cassubicus L. — H, Ct; *R. acer* L. — H, Ea; *R. repens* L. — H, Ea; *Thalictrum aquilegifolium* L. — H, E; *T. minus* L. — H, Ct; *Anemone ranunculoides* L. — G, E; *Adonis vernalis* L. — H, Ea; *A. aestivalis* L. — Th, Ea; *Ceratocephalus orthoceras* DC. — Th, Ct; *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bossche — HH, E; *Pulsatilla montana* (Hoppe) Rehb. — H, A-B; *Delphinium orientale* J. Gay. — Th, Adv.; *Clematis vitalba* L. — N, E.

Fam. **Resedaceae** DC.

Reseda lutea L. — Th, Ea.

Fam. **Rhamnaceae** Lindl.

Rhamnus cathartica L. — M, Ea.

Fam. **Rosaceae** Engl.

Filipendula hexapetala Gilib. — H, Ct; *Potentilla argentea* L. — H, Cp; *P. micrantha* Ram. — H, Sm; *P. recta* L. — H, Ct; *Sorbus torminalis* (L.) Cr. — MM, E; *Fragaria viridis* Duch. — H, Ct; *F. vesca* L. — H, Ea; *Malus silvestris* (L.) Mill. — MM, E; *Pirus piraster* (L.) Medik. — MM, E; *Geum urbanum* L. — H, Cp; *Agrimonia eupatoria* L. — H, Ea; *Crataegus monogyna* L. — M, Ea; *C. oxyacantha* L. — M, E; *Rosa canina* L. — M, E; *Prunus spinosa* L. — M, E; *Sanguisorba minor* Scop. — H, Sm; *Rubus tomentosus* Borkh. — H, Sm.

Fam. Rubiaceae Juss.

Galium mollugo L. — H, Ea; *G. boreale* L. — H, Cp; *G. cruciata* (L.) Scop. — H, Eb; *G. schultessi* Vest. — H, Ea; *G. verum* L. — H, Ea; *G. aparine* L. — Th, Ea; *G. sylvaticum* L. — H, Sm; *rubroides* L. — H, Ct; *Asperula taurina* L. — G, Sm; *A. glauca* (L.) Bess. — H, Ct; *A. humifusa* (M. B.) Bess. — H, E; *A. cynanchica* L. ssp. *cynanchica* var. *hirsuta* Heuff. — H, P-M.

Fam. Salicaceae Rich.

Populus alba L. — MM, Ea; *P. tremula* L. — MM, Ea; *Salix caprea* L. — M, Ea.

Fam. Santalaceae R. Br.

Thesium dollineri Murb. — TH, B (I)

Fam. Scrophulariaceae R. Br.

Veronica jacquinii Baumg. — H; P; *V. prostrata* L. — Th, Ea; *V. chamaedrys* L. — H, Ea; *V. didyma* Ten. — Th, Ea; *V. serpyllifolia* L. — H, Cs; *C. erinita* Kit. — Th, B (I); *V. orchidea* Cr. — H, B (I); *V. scardica* Gris. — HH, E; *V. beccabunga* L. — HH, Ea; *V. officinalis* L. — Ch, Ea; *Linaria dalmatica* (L.) Mill. — H, E; *L. vulgaris* Mill. — H, Ea; *Digitalis grandiflora* Mill. — H, E; *D. lanata* Ehrh. — TH, B (I); *Scrophularia scopoli* Hoppe — H, P-M; *S. nodosa* L. — H, Ea; *Verbascum nigrum* L. — TH, Ea; *V. phlomidis* L. — TH, E.

Fam. Simarubiaceae Engl.

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle — MM, Adv.

Fam. Solanaceae Pers.

Lycium halimifolium Mill. — M, Adv; *Physalis alkekengi* L. — H, E; *Solanum dulcamara* L. — Ch, Ea; *Hyoscyamus niger* L. — TH, Ea.

Fam. Sparganiaceae Engl.

Sparganium ramosum Huds. — HH, Ea.

Fam. Staphyleaceae Bartl.

Staphylea pinnata L. — M, Sm.

Fam. Tiliaceae Juss.

Tilia tomentosa Mnch. — MM, B (I); *T. plathyphylos* Scop. — M, E.

Fam. Typhaceae Juss.

Thypha angustifolia L. — HH, Cp.

Fam. Ulmaceae Mirb.

Ulmus foliacea Gilib. var. *genuina* Beldie f. *suberosa* (Henry) Beldie — MM, Ea.

Fam. Umbelliferae Juss.

Sanicula europaea L. — H, Cs; *Ferulago sylvatica* (Bess.) Rehn. — H, P-M; *Caucalis lapulla* (Web.) Grande — Th, Sm; *Peucecedanum cervaria* (L.) Cuss. — H, P-M; *Aegopodium podagraria* L. — H, Ea; *Chaerophyllum aromaticum* L. — H, E; *C. temulum* L. — Th, Ea; *Falcaria sioides* (Wob.) Aschers. — TH, Ea; *Torilis arvensis* (Huds.) Link. — Th, Sm; *Laser trilobum* (L.) Bornk. — H, Ct.

Fam. Urticaceae Enfl.

Urtica dioica L. — H, Ea.

Fam. Valerianaceae DC.

Valerianella dentata Poll. f. *dasycarpa* (Rech.) Nyár. — Th, Sm.

Fam. Verbenaceae Juss.

Verbena officinalis L. — H, Cs.

Fam. Violaceae DC.

Viola hirta L. — H, Ea.

Speciile principalelor familii ca: *Boraginaceae*, *Caryophyllaceae*, *Compositae*, *Gramineae*, *Labiatae*, *Leguminosae*, *Ranunculaceae* etc. (în număr de 14) reprezintă în total 65,5% din flora întregului deal (tabelul nr. 2).

Tabelul nr. 2

Procentul ocupat de speciile principalelor familii în flora Dealului Istritza

Nr. crt.	Familia	Procente
1	<i>Boraginaceae</i>	2,45
2	<i>Caryophyllaceae</i>	3,26
3	<i>Compositae</i>	8,15
4	<i>Cruciferae</i>	3,53
5	<i>Cyperaceae</i>	4,89
6	<i>Gramineae</i>	6,97
7	<i>Labiatae</i>	7,06
8	<i>Leguminosae</i>	8,15
9	<i>Liliaceae</i>	2,99
10	<i>Ranunculaceae</i>	3,53
11	<i>Rosaceae</i>	4,62
12	<i>Rubiaceae</i>	3,26
13	<i>Scrophulariaceae</i>	4,89
14	<i>Umbelliferae</i>	2,72
		Total = 65,5

Procentul cel mai mare revine speciilor din familiile: *Compositae* și *Leguminosae* (8,15%), *Labiatae* (7,06%), *Gramineae* (6,97%), *Scrophulariaceae* (4,89%), *Rosaceae* (4,62%) etc.

Compoziția floristică prin diversitatea sa în ansamblu și variație de la un versant la celălalt reflectă structura geomorfologică a dealului.

Astfel, versantul sud-estic este caracterizat prin prezența a numeroase specii stepice ca: *Adonis vernalis* L. (pl. I, fig. 1), *Stipa joannis* Celak., *Euphorbia stepposa* Zoz. (pl. II, fig. 3), *Pulsatilla montana* (Hoppe) Rechb., *Aster amellus* L., *Festuca valesiaca* Schleich., *Phlomis tuberosa* L., *Thymus marschallianus* Willd., *Centaurea orientalis* L., *Teucrium polium* L., *Althaea cannabina* L. etc.

Pe acest versant puternic stepizat, întâlnim o vegetație săracă, alcătuită din numeroase specii xerofile ca: *Digitalis lanata* Ehrh. (pl. I, fig. 2), *Veronica jacquinii* Baumg., *Calamintha acinos* (L.) Clairv., *Sideritis montana* L., *Betonica officinalis* L., *Nonea pulla* (L.) Lauv., *Arenaria serpyllifolia* L., *Herniaria incana* Lam., *Artemisia austriaca* Jacq., *Xeranthemum annuum* L., *Jurinea mollis* (L.) Reich., *Melica ciliata* L., *Stachys recta* L., *Koeleria gracilis* Pers., *Carex praecox* Schreb., *Allium sphaerocephalum* L., *A. rotundum* L., *Linum tenuifolium* L. etc.

În pajiștile din partea inferioară a versantului sud-estic domină *Andropogon ischaemum* L.

Spre limita superioară a versantului se instalează în masă *Festuca sulcata* (Hack.) Nym. și *F. valesiaca* Schleich. Începând cu a doua jumătate

a lunii august, întreaga floră a acestui versant, puternic însoțit, și-a încheiat ciclul de vegetație.

Pe versanții cu expoziție estică ai văilor transversale largi, se află o serie de elemente sudice : *Quercus pubescens* Willd. și *Cotinus coggygria* Scop.

În pajiștile din imediata vecinătate a pădurii, cresc : *Digitalis grandiflora* Mill. (pl. VI, fig. 11), *Chrysanthemum leucanthemum* L. (pl. IV, fig. 7), *Origanum vulgare* L., *Teucrium chamedrys* L., *Reseda lutea* L. (pl. V, fig. 10) etc.

Porțiunile dezvelite prin defrișare sînt ocupate de tufe de *Crataegus monogyna* L. și *Prunus sinosa* L. (pl. III, fig. 5).

La limita pădurii spre versantul sud-estic, stepic (pl. V, fig. 9), se instalează goruneto-făgete, pe platou întinim gorunete mai mult sau mai puțin curate, iar pe versantul nordic, mergînd spre Valea-Rea, predomină făgetele reprezentate prin *Fagus silvatica* L. var. *moesiaca* (Maly) Hay. (7). În făgete; se întâlnește *Pirola secunda* L., element tipic pentru această formațiune vegetală.

La limita dintre versantul sud-estic și pădure, la punctul maxim de altitudine al masivului se află o stațiune de *Quercus virgiliana* Ten. în amestec cu *Q. pubescens* Willd.

Gorunetele sînt formate în mare majoritate din *Quercus petraea* (Matt.) Liebl., iar în proporție mai mică din *Q. dalechampii* Ten. și, cu totul accidental, *Q. polycarpa* Schur. Arborii prezintă semne evidente de uscărire a coroanei (pl. IV, fig. 8).

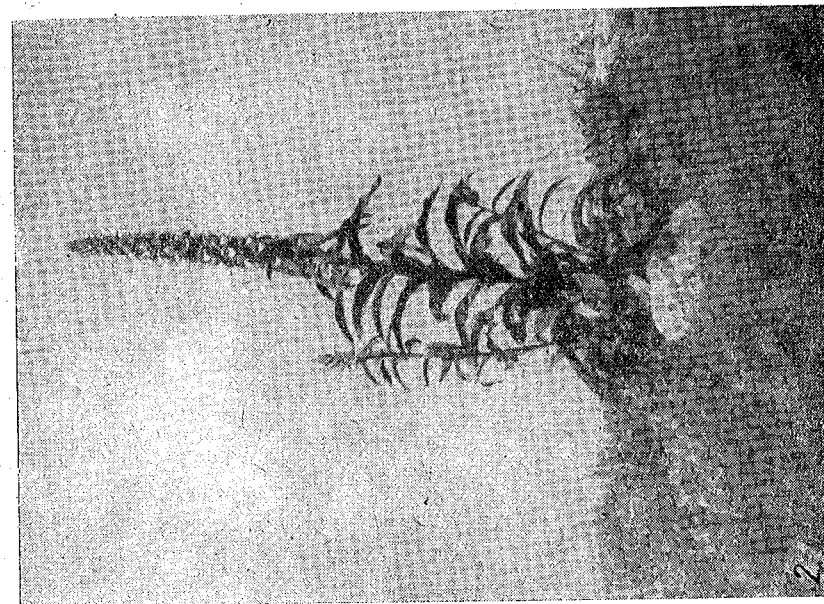
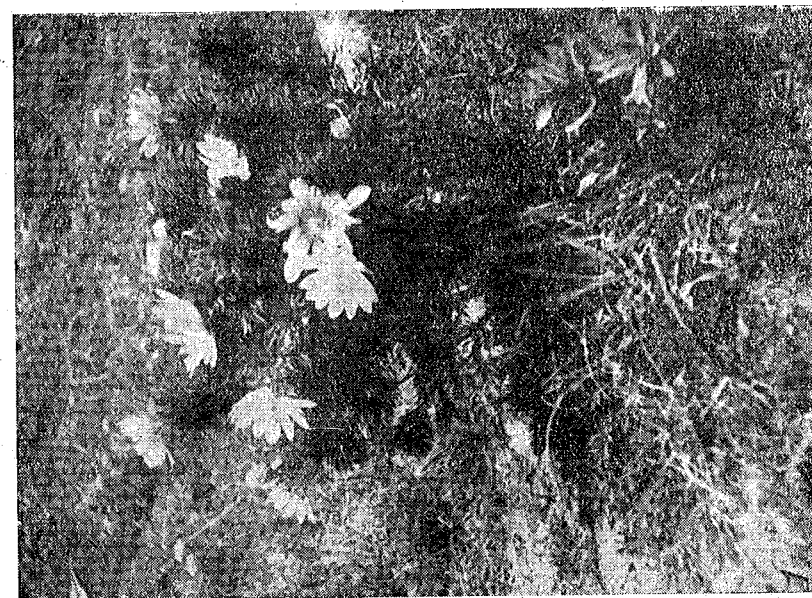
Dintre plantele care cresc în goruneto-făgete amintim : *Acer pseudoplatanus* L., *A. campestre* L., *Carpinus betulus* L., *Viburnum lantana* L., *Sorbus torminalis* (L.) Cr., *Crataegus monogyna* L., *Cytisus leucotrichus* Schur., *C. nigricans* L., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Dorycnium herbaceum* Vill., *Trifolium alpestre* L., *Brachypodium silvaticum* (Huds.) R. et Sch., *Melica ciliata* L., *Poa nemoralis* L., *Cephalanthera rubra* (L.) Rich., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Orchis maculatus* L., *Lilium martagon* L., *Campanula persicifolia* L. (pl. VI, fig. 12), *Primula officinalis* (L.) Hill. (pl. II, fig. 4) etc.

În jurul izvoarelor care ies la suprafață, se instalează în pajiștile din pădure *Scirpus silvaticus* L., formînd asociații întinse. Uneori aceste izvoare se acumulează în mici depresiuni, formînd lacuri. Într-unul din acestea s-a instalat în număr mare *Batrachium tricophyllum* (Chaix) Bossche (pl. III, fig. 6), ocupînd mijlocul lacului, pe marginile acestuia aflîndu-se : *Scirpus silvaticus* L., *Typha angustifolia* L., *Sparganium ramosum* Huds., *Carex vulpina* L., *C. pseudocyperus* L. etc.

Pe marginea drumurilor, în locurile umbroase și umede din pădurea de fag se instalează : *Equisetum hiemale* L., *Asplenium trichomanes* L., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. etc.

Din analiza elementelor floristice ale Dealului Istrița (fig. 13) rezultă că în cadrul elementelor fitogeografice procentul cel mai mare îl ocupă ele-

PLANȘA I

Fig. 2. — *Digitalis lanata* Ehrh. (original).Fig. 1. — *Adonis vernalis* L. (original).

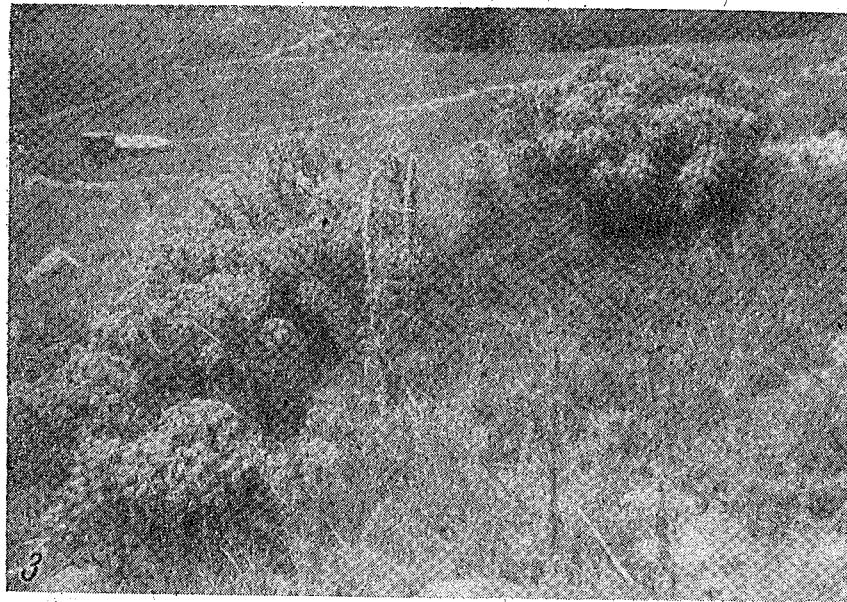


Fig. 3. — *Euphorbia stepposa* Zoz. și *Digitalis lanata* Ehrh. (original).

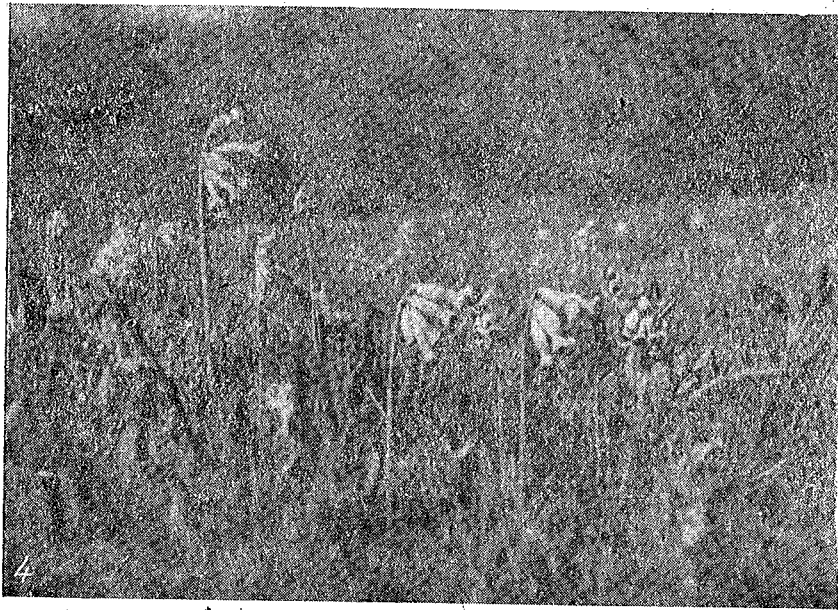


Fig. 4. — *Primula officinalis* (L.) Hill. (original).

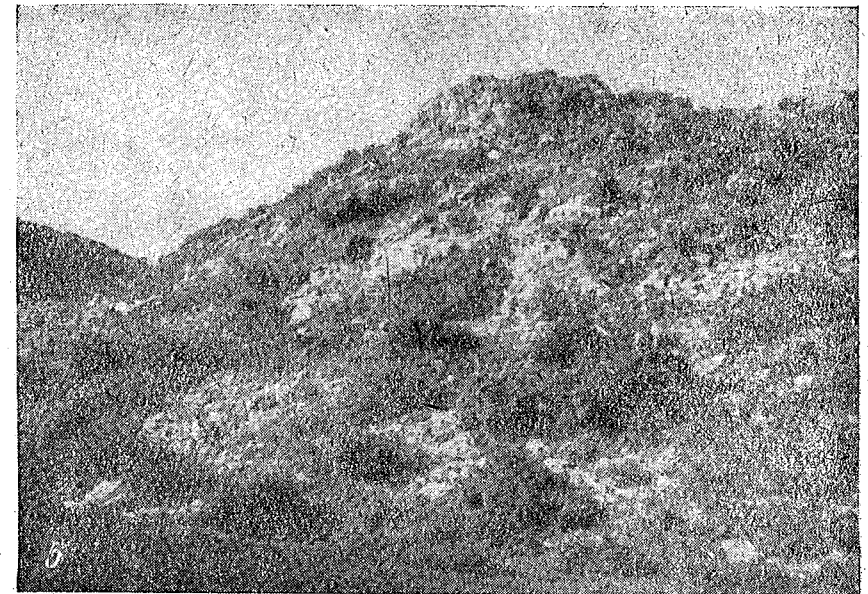


Fig. 5. — Versant despădurit cu tufe de *Crataegus monogyna* L. și *Prunus spinosa* L. (original).

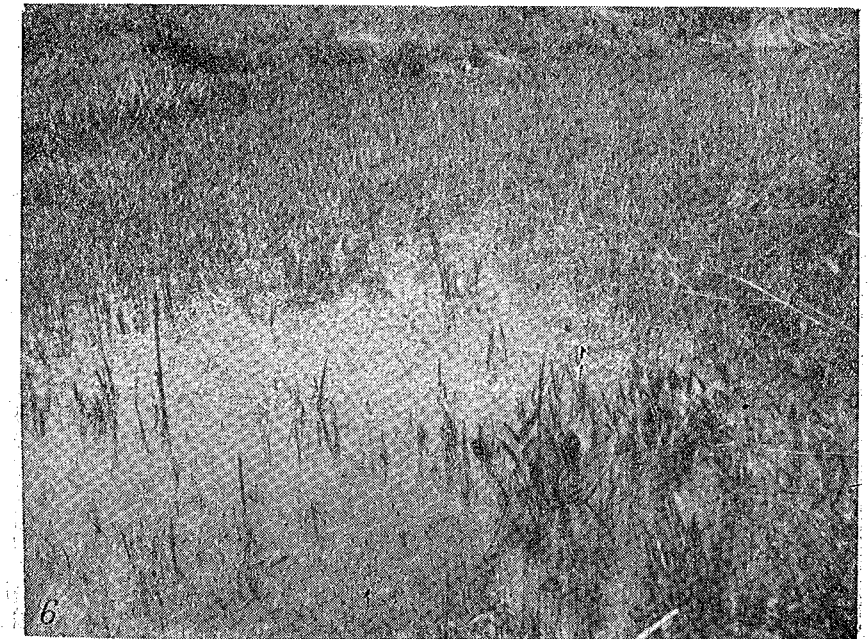


Fig. 6. — *Batrachium tricophyllum* (Chaix) Bossche în floare (original).



Fig. 7. — *Chrysanthemum leucanthemum* L. (original).



Fig. 8. — Gorunete cu început de uscare. (original).

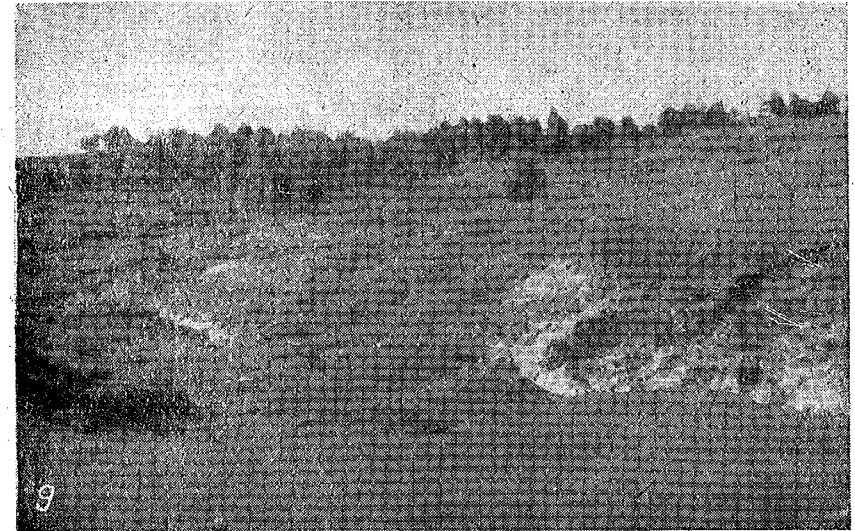


Fig. 9. — Limita pădurii spre versantul sud-estic (original).

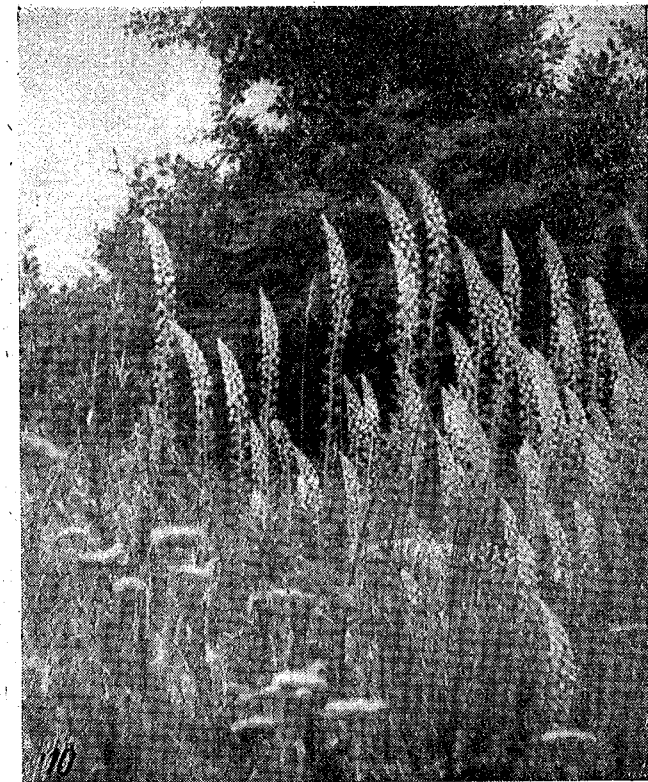
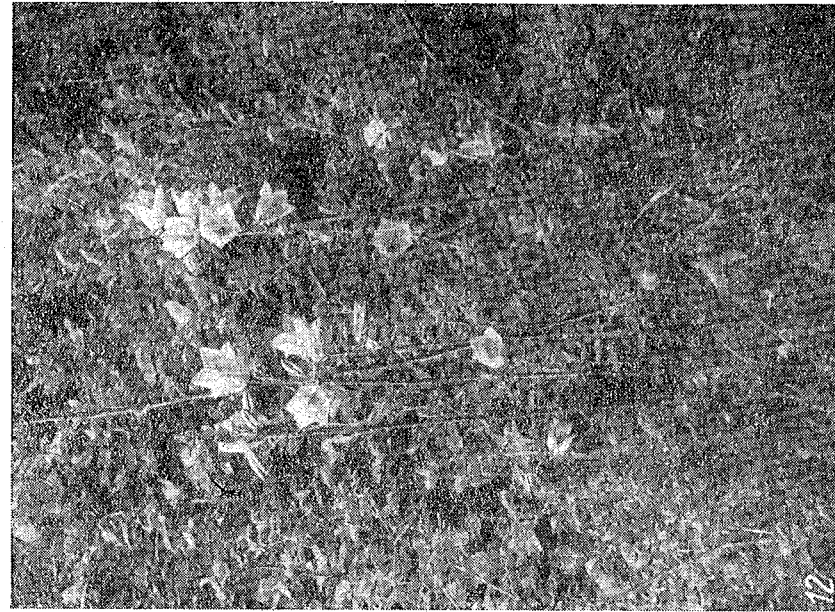
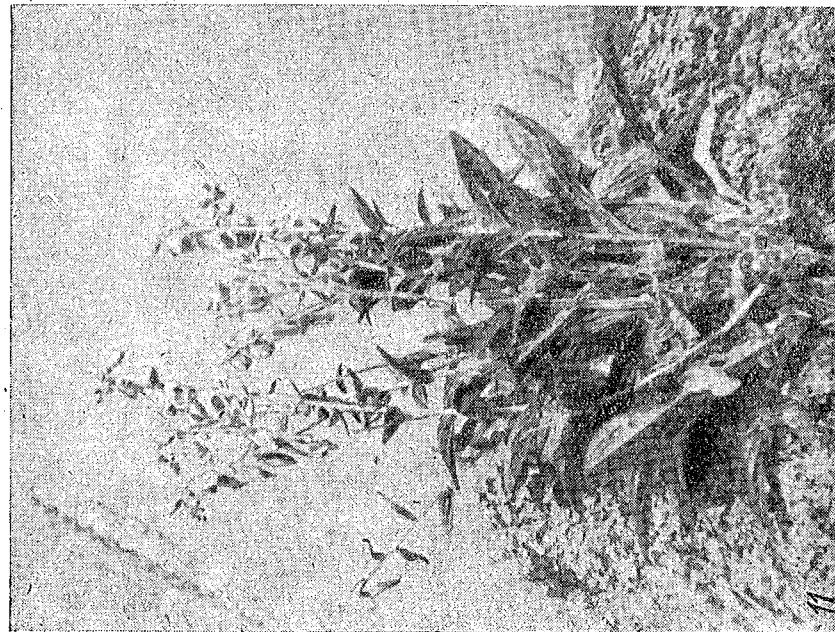


Fig. 10. — *Reseda lutea* L. (original).

Fig. 12. - *Camp. nuda persicifolia* L. (original).Fig. 11. - *Digitalis grandiflora* Mill. (original).

mentele eurasiatice (33,69%), urmate de elemente europene (20,11%), continentale (8,70%), submediteraneene (8,42%), circumpolare (7,88%), pontico-mediteraneene (5,70%), cosmopolite (5,71%) etc. (tabelul nr. 3).

Tabelul nr. 3

Repartiția procentuală a elementelor fitogeografice și a formelor biologice ale Dealului Iștrița

Elemente fitogeografice	Forme biologice										Total
	MM	M	N	E	Ch	H	G	HH	TH	Th	
<i>Ea</i>	1,08	1,08	—	—	1,08	18,48	2,17	1,08	1,63	7,07	33,69
<i>E</i>	2,44	2,71	0,54	—	1,63	8,15	1,90	0,54	0,81	1,36	20,11
<i>Eb</i>	—	—	—	—	—	0,82	—	—	—	—	0,82
<i>Cp</i>	—	—	—	—	0,27	3,80	1,90	0,82	—	1,08	7,88
<i>Ct</i>	—	0,27	0,27	—	—	6,25	—	—	—	1,90	8,70
<i>P</i>	—	—	—	—	—	2,44	—	—	0,27	0,54	3,26
<i>P-M</i>	0,27	0,27	—	—	—	3,80	0,54	—	—	0,82	5,71
<i>Sm</i>	0,54	1,08	—	0,27	—	3,53	0,82	—	—	2,74	8,42
<i>B (I)</i>	0,27	—	—	—	—	0,82	—	—	0,54	0,27	1,90
<i>A-B</i>	0,27	—	—	—	—	0,27	—	—	—	—	0,54
<i>Cs</i>	—	—	—	—	—	2,44	0,82	0,54	—	1,90	5,71
<i>Adv.</i>	0,27	0,27	—	—	—	0,27	—	—	—	0,54	1,36
<i>Pn-B</i>	—	—	—	—	—	0,27	—	—	—	—	0,54
<i>At</i>	—	—	—	0,27	—	—	0,27	—	—	0,27	0,82
<i>At-M</i>	—	—	—	—	—	—	0,27	—	—	—	0,27
<i>D</i>	0,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,27
Total	5,43	5,71	0,82	0,54	2,99	51,60	8,70	2,99	3,26	17,93	100

Notă

Forme biologice:

- MM - Mega și Mesophanerophyta
 M - Mikrophanerophyta
 N - Nanophanerophyta
 E - Epiphyta
 Ch - Chamaephyta
 H - Hemikryptophyta
 G - Geophyta
 HH - Hydatophyta
 TH - Hemitherophyta
 Th - Therophyta

Elemente fitogeografice:

- Ea* - Eurasiaticus
E - Europaeus
Eb - Eurosibiricus
Cp - Circumpolare
Ct - Continentalis
P - Ponticus
P-M - Ponticus-mediterraneus
Sm - Submediterraneus
B(I) - Balcanicus (+ iliricus)
A-B - Alpin-balcanicus

- Cs* - Cosmopolitis
Adv. - Adventivus
Pn-B - Pannonicus-balcanicus
At - Atlanticus
At-M - Atlanticus-mediterraneus
D - Dacicus

De asemenea se remarcă prezența unui procent însemnat al elementelor submediteraneene (8,42%) ca: *Allium sphaerocephalum* L., *A. rotundum* L., *Quercus virgiliana* Ten., *Calepina irregularis* (Asso) Thell., *Potentilla micrantha* Scop., *Lathyrus nissolia* L., *Staphylea pinnata* L., *Caucalis lapulla* (Veb.) Grande., *Gentiana ciliata* L., *Convolvulus cantabricus* L.,

Ajuga chamaeypytis (L.) Schreb., *Salvia verticillata* L., *Valerianella dentata* Poll. etc.

Dintre formele biologice, *Hemikryptophyta* ocupă mai mult de jumătate (51,60%) din flora dealului, după care urmează: *Therophyta* (17,93%),

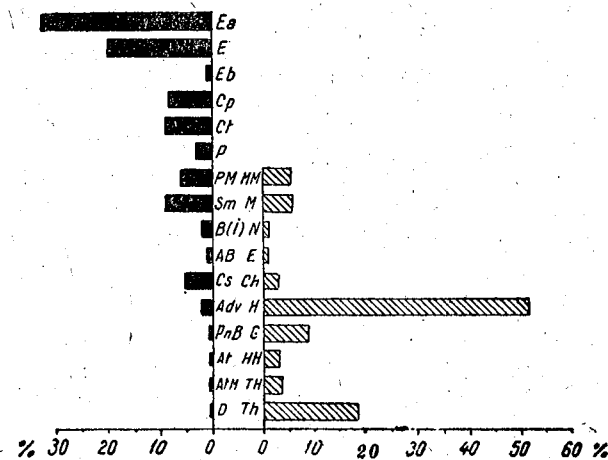


Fig. 13. — Spectrul elementelor fitogeografice și al formelor biologice ale Dealului Istrița.

Geophyta (8,70%), *Mikrophanerophyta* (5,71%), *Mega-* și *Mesophanerophyta* (5,43%) etc.

CONCLUZII

Din analiza elementelor floristice ale Dealului Istrița rezultă următoarele concluzii:

1. Elementele fitogeografice predominante sînt cele eurasiatice (33,69%) și europene (22,11%).
2. Elementele submediteraneene participă într-o proporție însemnată (8,42%).
3. În flora versantului sud-estic se remarcă prezența a numeroase specii stepice.
4. Dintre formele biologice, procentul cel mai mare îl atîng *Hemikryptophyta* (51,60%) și *Therophyta* (17,93%).

Lucarea s-a efectuat sub îndrumarea prof. C. C. Georgescu, pentru care îi aducem mulțumiri.

BIBLIOGRAFIE

1. BORZA AL., *Conspectus Florae Roumaniae regionumque affinium*. Cluj, 1947—1949, 1—2.
2. * * * *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1952—1961, 1—8.
3. DOBRESCU C., St. și cerc. șt. Acad. R.P.R., Filiala Iași, 1950, 1, 1, 370—398.
4. ENCULESCU P., *Zonele de vegetație lemnoasă din România în raport cu condițiile oro-hidrografice, climaterice de sol și subsol*, București, 1924.
5. JÁVORKA S. és SÓÓ R., *A Magyar növényvilág kézikönyve*, Budapest, 1951.
6. MATHÉ I., *Tisia*, 1940, 4, 116—147; *Acta Geob. Hung.*, 1941, 4, 85—108.
7. MORARIU I., *Rev. päd.*, 1951, 53, 5, 287—288.
8. PASCOVSCHI S., *Acta pro fauna et flora Universali*, seria a II-a (Botanica), 1935, 1, 18—19, 1—18.
9. PRODAN I., *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România*, Cluj, 1939, 1—2.
10. ȘERBĂNESCU I., *Notationes Biologicae*, 1935, 1, 1, 13—16.
11. — *Notationes Biologicae*, 1933, 1, 1, 1—2.
12. — *Bul. Soc. stud. în șt. nat. din București*, 1933, 4, 103—106.
13. — *Bul. Soc. stud. în șt. nat. din București*, 1936, 8, 3—4.
14. ȘERBĂNESCU I., SPIRESCU M. și ROMAN N., *Dări de seamă Com. geol.*, 1962, 43 (1955—1956), 569—580.
15. * * * *Monografia geografică a Republicii Populare Române. I. Geografia fizică*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960, 186—188.

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

Primită în redacție la 24 martie 1964.

CERCETĂRI FITOCENOTICE ȘI ECOLOGICE ÎN VALEA FÎNAȚULUI (R. TURDA)

DE

MARGARETA CSÜRÖS-KAPTÁLAN

581(05)

Dintre asociațiile Văii Fînațului (r. Turda) au fost studiate amănunțit, împreună cu unele date pedologice și microclimatice, următoarele: 1. as. *Carex gracilis*; 2. as. *Agrostis tenuis* — *Carex montana* — *Festuca rubra*; 3. as. *Festuca sulcata* — *Andropogon ischaemum*; 4. as. *Pruneto* — *Crataegetum*. Poziția asociațiilor studiate în Valea Fînațului este reprezentată în figura 1. Datele care au rezultat din analizele de sol sînt cuprinse în tabelul nr. 1. Rezultatele cercetărilor microclimatice sînt redată în figurile 2, 3, 4 și 5.

Valea Fînațului, afluentul Văii Turului, avînd cursul în direcția V—E, lîngă comuna Comșești, se află la altitudinea de circa 500 m, iar dealurile înconjurătoare au circa 600 m. Valea este situată în regiunea de trecere dintre Cîmpia Transilvaniei și regiunea montană. Din punct de vedere floristic aparține de „raionul Munților Apuseni”.

Vegetația Văii Fînațului este compusă din fitocenoze aparținînd următoarelor asociații:

Vegetația lemnoasă. As. *Querceto* — *Carpinetum transsilvanicum*, răspîndită pe versanții cu expoziție nordică, sub formă de lăstăriș. As. *Quercetum roboris-petreae transsilvanicum*, răspîndită pe versanții cu expoziție sudică din porțiunea superioară a văii. As. *Pruneto* — *Crataegetum* răspîndită pe versanții sudici din porțiunea mijlocie a văii, reprezentată prin tufărișuri formate din *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Ligustrum vulgare* etc. Terenul ocupat de aceste tufărișuri este intens pășunat.

Vegetația ierboasă. As. *Phragmites communis* și *Carex paniculata-paradoxa* sînt reprezentate prin fragmente în porțiunea mijlocie a văii. As. *Carex gracilis* ocupă porțiunea inferioară a văii și reprezintă fînațe

relativ întinse. As. *Agrostis tenuis* — *Carex montana* — *Festuca rubra* formează majoritatea vegetației ierboase pe versanții umbriți. As. *Carex flava* — *Eriophorum latifolium* este reprezentată prin fragmente în vâlcelele versanților nordici. As. *Festuca sulcata* — *Andropogon ischaemum* ocupă versanții însoriți ai văii.

Din punct de vedere pedologic și microclimatic au fost studiate asociațiile cele mai răspândite din vale: as. *Carex gracilis*, as. *Agrostis tenuis* — *Carex montana* — *Festuca rubra*, as. *Festuca sulcata* — *Andropogon ischaemum* și tufărișul de *Pruneto* — *Crataegum*.

As. *Carex gracilis* ocupă terenurile de lingă albia pârului pe loc plan, avînd acoperirea de 100%. Pajiștea înaltă de 60 cm este compusă din: *Carex gracilis* AD: 3, *Phragmites communis*, *Agrostis alba*, *Carex distans*, *Scirpus silvaticus*, *Juncus gerardi*, *Caltha lacta*, *Equisetum palustre*, *Myosotis palustris*, *Lysimachia nummularia* și din elemente de finațe higromezofile și mezofile ca: *Anthoxanthum odoratum*, *Bromus commutatus* 2, *Festuca pratensis*, *Poa pratensis*, *Briza media*, *Cynosurus cristatus*, *Lotus tenuifolius*, *Medicago lupulina* 1, *Trifolium pratense* 2, *T. repens* 1, *T. fragiferum*, *Achillea millefolium*, *Campanula patula*, *Carum carvi*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Cirsium canum*, *Equisetum arvense* 2, *Galium mollugo*, *Lychnis flos-cuculi* 1, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus repens*, *Rumex acetosa*, *Rhinanthus glaber*.

Producția cantitativă a acestor pajiști este relativ mare, dar de calitate inferioară.

Solul asociației este un sol aluvial înțelenit, în partea superioară pînă la 10 cm înmlăștinat, gleizat, lutos, expus inundațiilor. Are o reacție moderat alcalină (pH 7,98) și este moderat bogat în humus (tabelul nr.1)¹.

Pajiștile de *Agrostis tenuis* — *Carex montana* — *Festuca rubra* se dezvoltă de obicei lingă păduri, pe sol brun de pădure, la altitudini de circa 550 m, pe locuri cu expoziția nordică, cu înclinația de 15–20°, avînd acoperirea de 100%. Această asociație are un caracter mezofil, marcat de prezența considerabilă a speciilor mezohigrofile și mezofile ca: *Festuca rubra* AD: 2, *Primula veris*, *Hypochoeris maculata*, *Equisetum arvense*, *Trifolium repens*, *Luzula campestris*, *Veratrum album* 1, *Anthoxanthum odoratum* 1, *Festuca pratensis*, *Trifolium pratense* 1, *Campanula patula*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Colchicum autumnale*, *Clematis recta* 2, *Knautia arvensis*, *Ranunculus polyanthemos*, *Rhinanthus glaber*, *Rumex acetosa* și *Scorzonera purpurea*. Dintre speciile acidofile sînt de menționat: *Campanula rotundifolia*, *Genista sagittalis* 1 și *Veronica officinalis*. Xerofitele și xeromezofitele cele mai frecvente sînt: *Thymus glabrescens* 1–2, *Festuca sulcata* 1–3, *Onobrychis viciifolia*, *Trifolium montanum* 2, *Salvia pratensis* 1–2, *Dianthus carthusianorum*, *Filipendula hexapetala* și *Pimpinella saxifraga*.

Aceste pajiști, avînd o producție cantitativă mediocră de circa 8 000 kg/ha masă verde, calitativ superioară, se folosesc atît ca finațe, cît și ca pășune.

¹ Determinările de pH și carbonați au fost executate la Institutul geologic (București), iar cele de humus au fost făcute de prof. I. C s a p ó.

Asociația se dezvoltă pe sol brun de pădure eutrof, înțelenit, de regiune de deal, de pantă, lutos. Stratul superior pînă la 10 cm are o culoare brună, structura fiind glomerulară colțuroasă, conține circa 1% pietriș cuarțos. Are o reacție practic slab acidă (pH 5,9), fiind totodată bogat în humus. Între 20 și 35 cm adîncime structura este glomerulară mare, colțuroasă. Conține circa 1% pietriș cuarțos, are reacție slab acidă (pH 5,6) și este moderat bogat în humus. Prin luarea în cultură agricolă a terenurilor acoperite de pajiștile de *Agrostis tenuis* — *Carex montana* — *Festuca rubra*, compoziția solului se schimbă, scăzînd considerabil conținutul de humus (tabelul nr. 1).

Pășunile de *Festuca sulcata* — *Andropogon ischaemum* sînt întinse pe versanții cu expoziție sudică și sud-vestică, cu înclinație 35°, la altitudine de circa 550 m. Acoperirea este 80%. În compoziția pajiștei, în afară de speciile dominante: *Festuca sulcata* AD: 3 și *Andropogon ischaemum* 3, mai participă xerofitele: *Koeleria gracilis* 1, *Agropyrum intermedium*, *Poa angustifolia*, *Carex humilis*, *Coronilla varia*, *Achillea collina*, *Bupleurum falcatum*, *Carduus acanthoides*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia cyparissias*, *Fragaria viridis*, *Hieracium pilosella*, *Nonea pulla*, *Potentilla arenaria* 1, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus glabrescens* 1.

Aceste asociații reprezintă pășuni degradate cu producția cantitativ mică și calitativ slabă.

Solul asociației de *Festuca sulcata* — *Andropogon ischaemum* este brun-deschis de pantă (carbonatic), de regiune de deal. Între 0 și 10 cm adîncime are o culoare brună-deschis, avînd o structură bulgăroasă mică. Este lutos, cu circa 3% pietriș, cu reacție moderat alcalină (pH 7,97) și moderat bogat în humus. Între 15 și 20 cm adîncime are o culoare brună-gălbuie, este lutos, cu o structură glomerulară colțuroasă, conține fragmente mici de rocă (2,5%), cu reacția alcalină (pH 8,26) (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Date analitice privind profilele de sol ale diferitelor asociații

Denumirea asociației sau felul culturii	Adîncimea de recoltare a probelor cm	pH-ul apei	CaCO ₃ %	Humus %
1. As. <i>Carex gracilis</i>	0–10	7,98	4,63	3,85
2. As. <i>Agrostis tenuis</i> — <i>Carex montana</i> — <i>Festuca rubra</i>	0–5	5,89	0,0	8,24
	20–35	5,60	0,0	3,28
3. Cultură de grâu	0–5	5,49	0,0	3,18
4. As. <i>Festuca sulcata</i> — <i>Andropogon ischaemum</i>	0–10	7,97	8,44	3,03
	15–20	8,26	14,19	1,37
	40–50	8,54	12,71	0,53

Sub coama dealurilor cu expoziție sud-sud-vestică, cu înclinație de 30°, în multe locuri pe pășunile de *Festuca sulcata* — *Andropogon ischaemum* se găsesc tufe de *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*.

Caracterele solului acestei asociații sînt asemănătoare acelorale ale solului asociației precedente.

În această vale am efectuat măsurări microclimatice (temperatura solului la 0 cm, temperatura aerului, umiditatea relativă a aerului și evaporația la 20 cm) la data de 3. VI. 1958². Observațiile au fost înregistrate la intervale de 30 min, începând de la ora 8,30 (cu unele excepții) până la ora 18,30. Stații de cercetări microclimatice au fost instalate în patru locuri diferite (fig. 1).

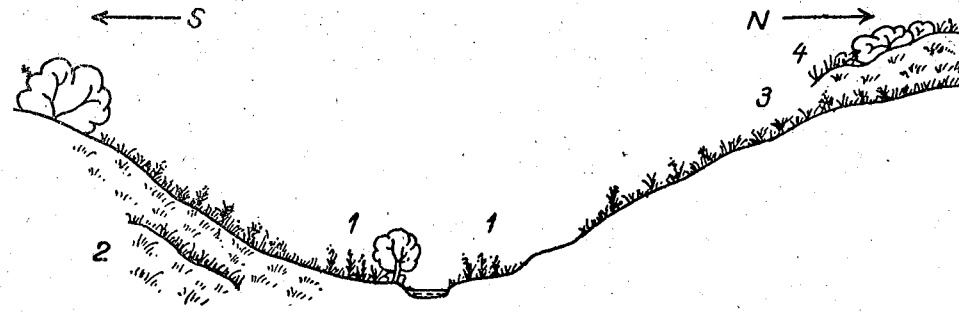


Fig. 1. — Secțiune prin Valea Finațului. 1, As. *Carex gracilis*; 2, as. *Agrostis tenuis* — *Carex montana* — *Festuca rubra*; 3, as. *Festuca sulcata* — *Andropogon ischaemum*; 4, *Pruneto* — *Crataegelum*.

Prima stație (1) a fost instalată la circa 10 m lângă albia pârului, pe loc plan, în finaț de *Carex gracilis*, a doua (2) în finaț de *Agrostis tenuis* — *Carex montana* — *Festuca rubra* a treia (3) în pășunea de *Festuca sulcata* — *Andropogon ischaemum*, iar a patra (4) puțin mai spre vest de precedenta, în tufărișul de *Prunus spinosa* — *Crataegus monogyna*.

Observațiile în legătură cu măsurările microclimatice sînt următoarele:

Temperatura solului la 0 cm, reprezentată grafic în figura 2; variază în funcție de umiditatea solului, de consistența vegetației, de expoziție și de unii factori accidentali. Așa, de exemplu, vîntul pornit la ora 11 în tufărișul de *Prunus* — *Crataegus* (stația 4) a determinat scăderea bruscă a temperaturii de la suprafața solului. În stațiile 1 și 2 mersul temperaturii s-a desfășurat normal, ceea ce se datorește unui covor dens de vegetație, unde nu s-a simțit influența vîntului. Este de notat că temperaturile cele mai scăzute s-au înregistrat în stația 1 (as. *Carex gracilis*), ca urmare a umidității mari și constante a solului. Diferențele maxime din aceeași stație se constată la curbele 2 și 3, și anume la 6,5°C, respectiv la 8°C.

Temperatura aerului la 20 cm, al cărui mers este reprezentat în figura 3, prezintă variații mari în funcție de expoziție. Temperaturile cele mai scăzute au fost înregistrate în stația 2, temperatura maximă fiind de 23°C. Temperaturile cele mai ridicate s-au notat în stația 3, maximul ajungînd la 28°C, care s-a menținut de la ora 14 pînă la ora 16. Din figura 3 se poate constata că stațiile 3 și 4 primesc o cantitate de căldură mult mai mare decît stațiile 1 și 2.

² Aparatura folosită la înregistrările microclimatice a fost confecționată sub conducerea conf. E. Grigercsik.

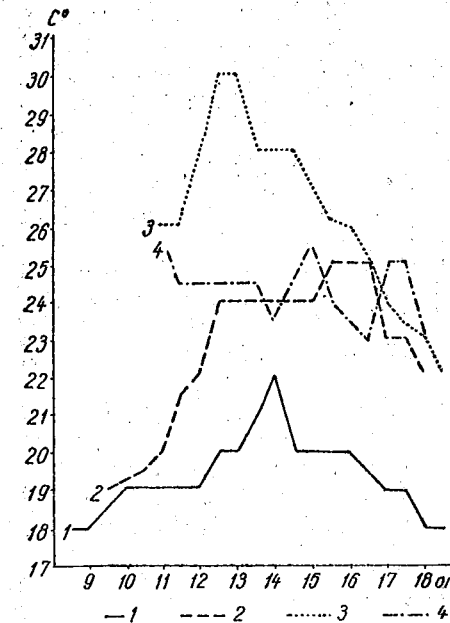


Fig. 2. — Temperatura solului la 0 cm. 1, as. *Carex gracilis*; 2, as. *Agrostis tenuis* — *Carex montana* — *Festuca rubra*; 3, as. *Festuca sulcata* — *Andropogon ischaemum*; 4, *Pruneto* — *Crataegelum*.

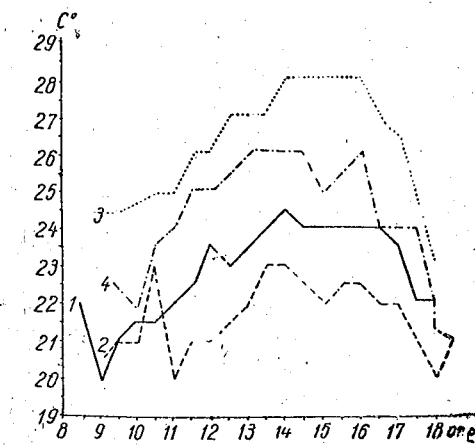


Fig. 3. — Mersul temperaturii zilnice a aerului la 20 cm. Legenda aceeași ca la figura 2.

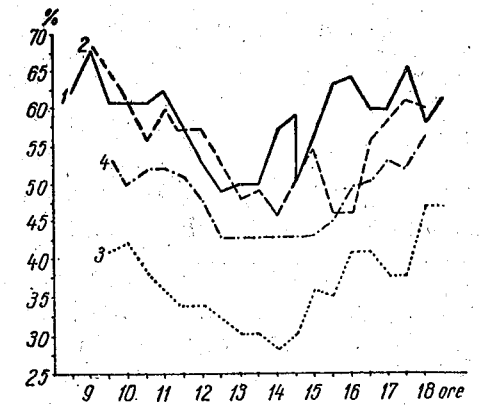


Fig. 4. — Variațiile umidității relative. Legenda aceeași ca la figura 2.

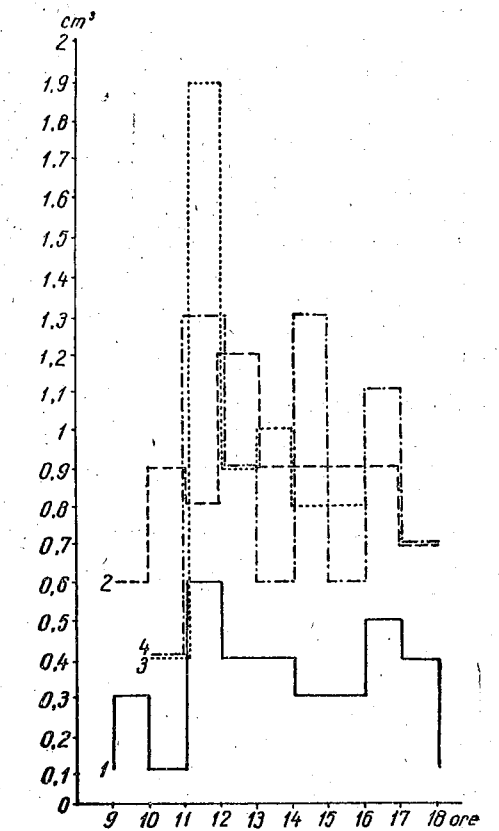


Fig. 5. — Evaporația zilnică. Legenda aceeași ca la figura 2.

Umiditatea relativă a aerului este redată în graficul figurii 4, din care reiese că umiditatea cea mai ridicată s-a notat în stațiile 1 și 2, de 68%, iar cea mai scăzută în stația 3, de 28%, fiind pajiște xerofilă, cu expoziție sud-vestică. În general, variațiile în ceea ce privește umiditatea relativă se desfășoară în raport invers proporțional cu temperaturile.

Evaporația zilnică, reprezentată grafic în figura 5, a fost mult influențată de vântul care a atins o intensitate mare între ora 11 și 12. Evaporația a fost deosebit de intensă în stația 3, unde umiditatea relativă era cea mai scăzută.

Din graficele alăturate (fig. 2, 3, 4 și 5) reiese că valorile cele mai ridicate privind atât temperatura solului la 0 cm, cât și temperatura aerului la 20 cm au fost înregistrate în stația 3, iar umiditatea relativă a aerului în stația 1. Evaporația cea mai intensă s-a înregistrat în stațiile situate pe pantele cu expoziție sud-sud-vestică.

Din cele prezentate se constată strânsa interdependență dintre factorii de relief, climă, vegetație și sol. Interacțiunea lor în ultimă instanță stă la baza proceselor care determină producția vegetală cantitativă și calitativă a unei fitocenoză. Cunoașterea cât mai temeinică a factorilor ecologici este necesară pentru planificarea rațională a culturilor agricole.

BIBLIOGRAFIE

1. ASZÓD L., Acta Geobot. Hung., 1936, 1, 1.
2. BUJOREANU G., Bul. Grăd. bot., Cluj, 1930, 10.
3. CSAFÓ J., *Talajtan*, București, 1958.
4. CSÜKÖS S., St. dia Univ. Babeș et Bolyai, seria a II-a, biol., 1958, 3, 7.
5. DONIȚĂ N., BINDIU C., D. HOLU G., sub îndrumarea lui PAUCĂ A. și POPESCU-ZELTIN I., *Obiectivele urmărite și metodele de cercetare folosite în studiul vegetației din Podișul Babadag*, București, 1962.
6. GRIGERCSIK E., *Natura*, seria geogr.-geol., 1961, 6.
7. HARGITAI Z., Acta Geobot. Hung., 1943, 5, 2.
8. NEMES M. P., CSAFÓ I., SIMIONESCU L. și DRĂGAN V., An. lucrărilor științifice, Inst. agr. Cluj, 1957.
9. SĂVULESCU TR., *Der Biogeografische Raum Rumäniens*, București, 1940.
10. UJVÁROSI M., Acta Geobot. Hung., 1937, 1, 2.

Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj, Catedra de botanică.

Primită în redacție la 12 februarie 1963.

CERCETĂRI STATISTICE PRIVIND MIȘCAREA PROTOPLASMEI DIN CELULELE RIZODERMALE DE DIFERITE DIMENSIUNI*

DE

ACADEMICIAN E. POP,

V. SORAN, ROZALIA VINTILĂ și M. ȘTIRBAN

581(05)

Întrebuințind o metodă îmbunătățită, a fost surprinsă în celulele meristemice o mișcare plasmatică neregulată, dar care evoluează treptat în mișcare de alunecare. A fost numită „mișcare incipientă”. Se stabilește un raport pozitiv, dar inegal între viteza mișcărilor și lungimea celulelor, fapt care indică implicarea și a altor factori interni în geneza și evoluția mișcărilor protoplasmice, cum sînt: structura fizico-chimică și submicroscopică, procesele metabolice etc. În special în timpul formării cordoanelor plasmatice și al apariției mișcării de circulație, viteza microzomilor crește vertiginos. Înainte și după acest moment, raportul menționat evoluează cvasiliniar.

Investigațiile statistice întreprinse de E. Pop (29), (30), (32), (33), (34), A. Radu (39), V. Soran (46) și cele experimentale ale lui E. Pop (35), (36) au întărit opinia despre existența unei strînse dependențe a vitezei curenților protoplasmatici de starea întinderii fizice a plasmei. Cele mai concludente argumente în sprijinul acestei opinii le-au oferit constatările făcute în incinta aceleiași celule, în care plasma mișcătoare se găsea în stări de extensiune diferită (35), (36).

Problema fusese urmărită și la diferitele celule ale rădăcinii aparținînd aceluiași țesut, care devin din ce în ce mai lungi pornind de la vârful ei spre sfîrșitul zonei de creștere (32), (33), (34), sau la perii absorbantți de

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de botanique”, 1964, IX, 6, p. 377 (în limba germană).

lungimi crescînde (46). De repetate ori unul dintre noi (29), (31), (32), (33), (34), și-a exprimat însă bănuiala că în celulele progresiv mai lungi, dar diferite, mișcările plasmatiche ar putea fi influențate nu numai de evoluția stării de extensiune a plasmei, ci și de alți factori, de exemplu chimici (fitohormoni), care pot surveni în proporții variate în diferitele porțiuni ale zonei de întindere.

Pentru a aduce lămuriri în privința acestei rezerve în argumentare, am reluat cercetările pe celule de dimensiuni crescînde ale rădăcinii, cu atât mai mult cu cât relația dintre starea de întindere a plasmei și viteza mișcărilor ei a mai fost studiată și de alți cercetători (7), (13), (14), (15), (21), (22), (23), (51), iar metoda de explorare a mișcărilor protoplasmatiche a fost și ea perfecționată (16).

MATERIALUL ȘI TEHNICA DE LUCRU

Materialul utilizat a fost radica embriionară de orz (*Hordeum vulgare*). Înregistrarea datelor s-a făcut de regulă în ziua a 3-a sau a 4-a de la îmbibarea semințelor, cînd acestea posedau deja o radica de 2-4 cm lungime.

Transparența radiclei de orz este insuficientă pentru efectuarea observațiilor microscopice fără secționare. De aceea a fost necesar să detașăm din fiecare radica cîte un fragment de maximum 1 cm lungime de la vîrf, pe care l-am secționat în două jumătăți longitudinale. Secțiunile au fost lăsate să plutească circa 1 oră în apă proaspătă de robinet la temperatura laboratorului (20-21°C), pentru ca șocul traumatic provocat de secționare să dispară complet (30), (40).

Mișcarea protoplasmatiche s-a urmărit în celulele rizodermale, de preferință în cele situate cît mai departe de rana provocată prin secționare. Cercetările s-au efectuat la un microscop Zeiss-Nf, în cîmpul luminos și cu contrast de fază (ob. planacromat 100, oc. PK x 16).

Viteza curenților protoplasmatici s-a măsurat la un număr de 138 de celule rizodermale care aveau lungimi de la 7 pînă la 420 μ. Înregistrarea deplasărilor microzomilor¹ s-a făcut prin două metode, în funcție de caracterul mișcărilor protoplasmatiche.

În cazul mișcărilor lente am utilizat metoda lui R. Jarosch (16) cu timpul de bază de 2,5 s pentru fiecare înregistrare. Această metodă a fost aplicată numai pentru celulele cu o lungime de la 7 pînă la 80 μ. La celulele mai lungi de 80 μ, înregistrarea s-a făcut prin metoda mai simplă recomandată de S. Strugger (49).

Observarea celulelor dermatogenului și a celor rizodermale de lungimi diferite a fost mult ușurată în cazul studierii aspectelor citomorfologice prin folosirea colorației vitale și prin măsurarea exactă a dimensiunilor lor, pe segmente de rădăcini de cîte 1 mm.

REZULTATE

1. Aspectul citomorfologic al radiclei de orz (*Hordeum vulgare*). Mișcările citoplasmatiche evoluează de la vîrf spre baza rădăcinii, în strînsă dependență de modificările structurale progresive ale protoplaștilor de pe același traiect. Considerăm deci că este oportun să le precizăm.

În primul segment de radica de la vîrf (0-1 mm) se află caliptra, regiunea meristematică și partea cea mai tînără a regiunii de întindere. Celulele dermatogenului încep cu lungimi de 5-15 μ, ajungînd mai spre bază la 17-25 μ (-35 μ). După R. Hagemann (11), frecvența maximă de diviziuni în celulele dermatogenului de la *Hordeum vulgare* se

¹ A se vedea în lucrarea noastră ((37), p. 310) nota 1 infrapagină.

înregistrează pînă la circa 140 μ de la vîrf, iar la *Triticum vulgare* pînă la 200 μ de la vîrf, conform datelor lui H. Lundegeardh (26). După 600 μ, deci după circa 2/3 din fragmentul analizat de noi, diviziunile încetează cu totul. Colorația vitală cu roșu neutru (1:10 000 în apă de robinet) timp de 10 min a surprins existența, semnalată încă de A. Guilliermond (10) la același material vegetal, a mai multor vacuole mici de formă alungită ori sferică, bine individualizate.

În segmentul următor (1-2 mm de la vîrf), celulele rizodermale realizează lungimi de la 15-20 μ pînă la 80-90 μ (rareori 120 μ). Colorația vitală relevă, paralel cu întinderea celulelor, scăderea corelativă a numărului de vacuole. Fenomenul începe aproximativ de la celulele lungi de 18-20 μ, prin apariția cordoanelor protoplasmatiche puternic anastomozate, ca în cazul semnalat la grîu de către H. Lundegeardh (26). La celulele de peste 30 μ lungime, cele 3-5 vacuole rezultate din contopirea celor mărunte confluează într-una singură, străbătută de mai multe cordoane protoplasmatiche, care o dată cu înaintarea în vîrstă se orientează din ce în ce mai mult în sensul axei longitudinale.

În segmentul cuprins între 2 și 3 mm încep să apară perii radicali. Celulele rizodermale ale acestui segment au o lungime cuprinsă între 50 μ (rar 25 μ) și 200 μ (rar peste 200 μ!). În următorul segment (3-4 mm), lungimea celulelor rizodermale variază între 100 și 300 μ; aici găsim majoritatea perilor tineri. În segmentele următoare de la 4 la 10 mm, celulele rizodermale au lungimea cuprinsă între 200 și 500 μ, multe dintre ele posedînd peri radicali maturi.

2. Mișcarea protoplasmatiche în celulele rizodermale de diferite dimensiuni. În graficul din figura 1 am redat, într-o rețea logaritmică prin cercurile negre și linia continuă, variațiile vitezei mișcărilor protoplasmatiche din celulele rizodermale progresiv mai lungi (pornind de la vîrful radiclei spre bază). Curba obținută are forma unui „S” alungit, reprezentînd funcția „logistică”. Ea reflectă, în cazul celulelor cu dimensiuni reduse (pînă la circa 70 μ lungime), o evoluție ritmică ascendentă, pornindu-se de la viteze foarte reduse spre altele din ce în ce mai mari. Concomitent are loc o creștere categorică a coeficientului de variație a vitezelor.

Se pune apoi în evidență, pentru o creștere foarte neînsemnată a lungimii celulelor (de la 70 la 90 μ) o intensificare apreciabilă a vitezei mișcărilor protoplasmatiche, însoțită de o coborîre bruscă a coeficientului de variație.

În continuare curba demonstrează din nou o progresie mai lentă a vitezelor, simultană cu o regresie corelativă a coeficientului de variație.

Privită în ansamblul ei, curba exprimă existența unei dependențe a vitezei mișcărilor protoplasmatiche de lungimea celulelor. În cursul întinderii progresive a celulelor, corespondența este însă inegală. Cercetarea amănunțită a acestui fenomen ne-a dezvăluit succesiunea mai multor tipuri de mișcări dependente de configurația schimbătoare a protoplaștilor.

În celulele meristematice din vîrf², capabile de diviziune, curenții protoplasmatici lipsesc cu desăvîrșire, confirmîndu-se în această privință

² Celulele caliptrei nu intră în cadrul observațiilor noastre.

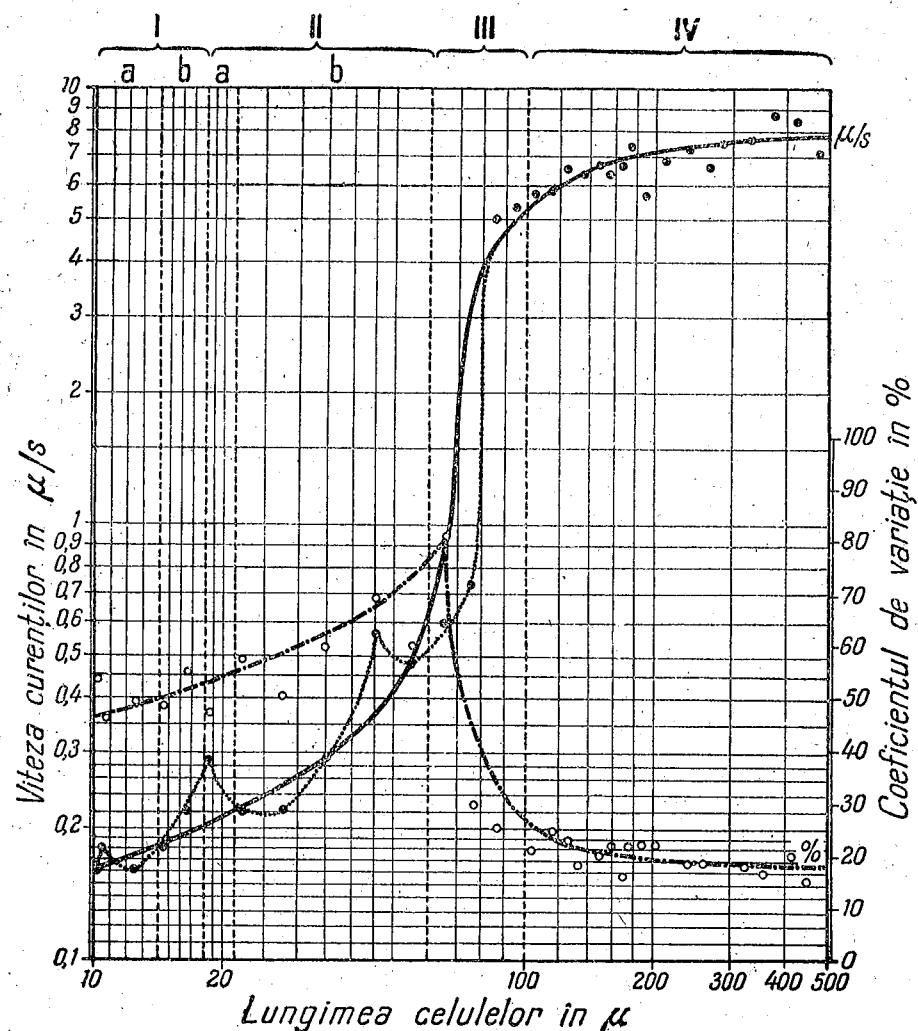


Fig. 1. — Relația dintre viteza mișcării protoplasmice și lungimea celulelor rizodermale din radica embrionară de orz (*Hordeum vulgare*). I, Etapa mișcărilor protoplasmice incipiente: a, zonă meristematică cu diviziuni celulare; b, zonă submeristematică. II, Etapa mișcărilor protoplasmice de alunecare: a, zonă în care se formează cordoane protoplasmice anastomozate și apar mișcările protoplasmice de alunecare; b, zonă în care se individualizează o singură vacuolă mare, cu cordoane protoplasmice orientate în sensul axei longitudinale a celulelor; predomină mișcările de alunecare și ondulatorii. III, Etapa de transformare a mișcărilor protoplasmice incipiente, de alunecare și de ondulație în curenți de circulație. IV, Etapa curenților citoplasmatici de circulație.

Linia continuă și cercurile pline reprezintă variațiile vitezei mișcărilor protoplasmice în general; linia punctată pe aceea a mișcărilor incipiente și de alunecare. Linia întreruptă și cercurile goale reprezintă variațiile coeficientului de variație.

constatări anterioare făcute la radicle de labiate (29), (31), (33), (34) și la graminee (39), (47). Utilizând însă tehnica nouă menționată (16), am surprins și în aceste celule o mișcare neobservabilă pînă acum ori confundată cu o mișcare pur fizică.

Ea se caracterizează printr-o agitație, în aparență dezordonată și cu o viteză foarte redusă (sub $0,18 \mu/s$), a microzomilor sau a altor componente celulare, fiind lipsită de criteriul clasic al mișcărilor protoplasmice: alunecare sau curgere într-o direcție dată.

Cercetată statistic, ea trădează totuși un minimal grad de orientare, exprimabil prin coeficientul de regularitate (Q_r) al lui R. Jarosch (16), ceea ce dovedește că nu este o mișcare browniană, cu care se aseamănă într-adevăr foarte mult. O numim mișcare „incipientă” și o considerăm, în baza evoluției ei ulterioare, drept un stadiu inițial, din care iau naștere mișcările ordonate și direcționate, cunoscute sub numele de mișcări de alunecare („agitație”, de digresiune), curenți, dineză, cicloză, circulație, rotație etc.

În zona postmeristematică, limitată sub raport citologic între încetarea diviziunilor celulare, pe de o parte, și apariția cordoanelor, pe de altă parte, apar mișcările de alunecare alături de cele dezordonate „incipiente”. Cele două tipuri de mișcare pot trece unul într-altul. Celulele au aici $18-20 \mu$ lungime, iar viteza mișcărilor ajunge pînă aproape la dublul valorii din zona meristematică (circa $0,30 \mu/s$).

În segmentul de la $1-3 \text{ mm}$, caracterizat prin continua întindere a celulelor, găsim cele mai variate forme de manifestare a mișcării protoplasmice.

La celulele de $20-30 \mu$ lungime, înregistrăm o ușoară scădere a vitezei mișcărilor (de la circa $0,30$ la $0,22 \mu/s$). Faptul este explicabil prin noua fază de organizare a structurii optice vizibile a citoplasmei: dispăre aspectul anastomozat al cordoanelor protoplasmice, care se orientează din ce în ce mai mult în sensul axei longitudinale. Drept consecință, mișcările incipiente dezordonate sînt treptat înlocuite cu mișcări de alunecare, care devin dominante în celule. Apare încă un nou tip de mișcare protoplasmică, denumită „ondulatorie” (17), care nu antrenează microzomii, ci cordonul însuși. După cîte se pare el este propriu cordoanelor protoplasmice numai în faza formării lor. Se caracterizează prin unduiri repetate care se propagă în lungul cordoanelor întocmai ca și undulațiile unei corzi flexibile, slab întinsă și ușor agitată.

La celulele lungi de $40-50 \mu$ mișcările de alunecare devin din ce în ce mai intense, microzomii deplasîndu-se cu viteze de $0,50-0,60 \mu/s$. Urmează din nou o ușoară scădere a vitezei de deplasare a microzomilor, pentru ca la celulele de $70-80 \mu$ lungime mișcarea de alunecare să se transforme rapid în curenți de circulație.

În cursul acestei evoluții, mișcările protoplasmice devin din ce în ce mai omogene, fapt reflectat de curba coeficientului de variație a vitezelor (fig. 1; procentele de pe rețeaua semilogaritmică). Acesta crește de la valori ridicate ($45-50\%$), în etapa mișcărilor incipiente și de alunecare, pînă la maximum de 80% , în etapa de trecere a mișcărilor de alunecare în mișcări de circulație. Etapa curenților de circulație începe cu o

scădere vertiginoasă, de la 80 pînă la 30% a coeficientului de variație, ca să se mențină apoi constantă în jurul valorii de 20%, indiferent de lungimea celulelor.

DISCUȚIA REZULTATELOR

Investigațiile prezentate ne permit să vedem într-o nouă lumină problema *genezei curenților protoplasmatici*.

Observații făcute la protoplasții amorțiți prin șoc mecanic și chimic (30), (40) sau la celule care revin din starea de repaus la starea activă au generalizat opinia că forma inițială a mișcării protoplasmatică este cea de alunecare (digresiune, agitație), care se transformă treptat în mișcare de circulație.

După constatările de față, mișcarea de alunecare este ea însăși un proces evoluat din „mișcarea incipientă”, al cărui aspect foarte neregulat pare în contradicție cu definiția clasică a mișcărilor protoplasmatică. Mișcarea incipientă urmează deci s-o considerăm drept un fenomen dinamic primordial, care constituie forma de origine a mișcării de alunecare și deci indirect a curenților protoplasmatici propriu-ziși.

Alte observații statistice, pe care le vom discuta într-o lucrare viitoare, ne oferă noi dovezi despre natura intimă a celor trei tipuri de mișcări succesive, precum și criteriile obiective de delimitare precisă a lor.

O altă problemă esențială este aceea a factorilor interni care contribuie la geneza și intensificarea vitezei mișcărilor protoplasmatică la celule rizodermale progresiv mai lungi.

Măsurătorile noastre au dovedit existența unei dependențe a vitezei mișcărilor de lungimea celulelor, deci de starea de alungire a plasmei. Această corespondență este însă categoric inegală în diferite etape, ceea ce indică de la început implicarea și a altui sau a altor factori pe lângă întinderea progresivă.

Un factor direct, microscopic perfect constatabil, este organizarea morfologică a protoplasmei. Aceasta parcurge în timpul creșterii, după cum am văzut, o succesiune ireversibilă, ale cărei faze coincid în mod caracteristic cu principalele etape din evoluția mișcării protoplasmatică. În această ordine de idei este firesc să presupunem că strînsa relație evidențiată prin microscopul optic nu se oprește la pragul vizibilizății microscopice, ci ancorează mai adînc în modificările structurale submicroscopice. Presupunerea noastră găsește un argument concret în cercetările executate la microscopul electronic de J. B. Hanson (12), H. A. Lund și colaboratori (25), G. Setterfield și colaboratori (45) și W. G. Whaley și colaboratori (52), care dovedesc, între altele, că celulele meristemice sînt foarte bogate în granule „microzomale”³ constituite din ribonucleoproteide, în

³ În sensul „microzomilor” lui A. Claude (1943) și al „meiozomilor” lui K. Höfler (1957); a se vedea și E. Pop și colaboratori (37), p. 310, nota 1).

timp ce în plasma celulelor pe cale de întindere sau întinse apar din ce în ce mai multe pături membranoase.

De schimbările structurii citoplasmei la nivelul submicroscopic sînt strîns legate variațiile de viscozitate. S. Strugger (48), iar mai recent A. Pirson și F. Seidel (28), efectuînd măsurători pe rădăcinile de *Lemna minor*, au surprins scăderea viscozității protoplasmei pornind de la regiunea meristematică spre baza organului. S. V. Tagieva (50) de asemenea a observat că mișcarea protoplasmatică, viscozitatea citoplasmei și procesele de creștere se află într-o strînsă dependență. Deși noi n-am întreprins vre-o cercetare în acest sens, credem că și în celulele rizodermale progresiv mai lungi de la orz au loc schimbări ale structurii submicroscopice a citoplasmei și a viscozității ei, factori ce contribuie, poate în mod esențial, la geneza curenților protoplasmatici.

Cercetările biochimice efectuate asupra rădăcinii în ultimul deceniu de către școala lui R. Brown (1), (2), (3), (5), (8), (42), (43) și de către alți cercetători (18), (19), (20), (24), (26), (38) sugerează ideea că în geneza curenților protoplasmatici sînt implicați și factori metabolici cum ar fi: sinteza proteinelor, intensificarea respirației, activitatea enzimatică, bilanțul de apă etc.⁴

În ceea ce privește sinteza proteinelor, cercetările lui R. Brown și colaboratori (2), (42), apoi cele ale lui W. A. Jensen (18), (19), (20) au arătat că în regiunea de întindere a rădăcinii se înregistrează o creștere a cantității de substanțe proteice de circa 11 ori la *Pisum*, 2—3 ori la *Zea*, 2 ori la *Allium* etc., față de regiunea meristematică. Tot investigațiile școlii lui R. Brown (42), (43) au dus la o descoperire pe care o credem importantă din punctul nostru de vedere, și anume că în cursul întinderii și al diferențierii proteinele își schimbă compoziția.

Intensitatea respirației suferă de asemenea modificări pornind de la vârful rădăcinii înspre bază. Astfel, D. R. Goddard și B. J. D. Meese (9), raportînd consumul de oxigen la numărul de celule sau la cantitatea de azot proteic, au constatat că intensitatea respirației, scăzută în regiunea meristematică, crește paralel cu întinderea celulelor, devenind constantă și cu o valoare ridicată în segmentele rădăcinii cu țesuturi mature. Pe de altă parte, investigațiile lui W. Ruhland și K. Ramshorn (44) atestă și deosebiri calitative între meristem și celelalte regiuni ale rădăcinii. Determinările privind coeficientul respirator au dus la rezultate similare, valoarea lui cea mai ridicată fiind semnalată în zona de întindere (41).

Remarcăm că aceste schimbări de ordin metabolic au loc într-o regiune a rădăcinii în care noi am observat transformarea rapidă a mișcărilor incipiente și de alunecare în curenți de circulație. Ele ne fac să presupunem că alături de transformările structurale ale citoplasmei, care au loc o dată cu creșterea prin întindere a celulelor, factorii metabolici influențează geneza curenților de circulație într-o mare măsură. Prin urmare, gradul de întindere fizică a plasmei este secundat și completat de alți factori interni celulari în acțiunea de intensificare a mișcărilor plasmatică.

⁴ Pentru detalii a se consulta monografia lui F. A. L. Clowes, *Apical meristems* (6).

CONCLUZII

1. Aplicând o nouă metodă de înregistrare a deplasării microzomilor și prelucrând observațiile prin statistica matematică, a fost surprinsă o mișcare citoplasmatică „incipientă” în celulele meristematice. Ea este înceată și neregulată, fiind foarte asemănătoare, dar nu identică cu mișcarea browniană. Ea reprezintă stadiul inițial de mișcare plasmatică, din care evoluează treptat mișcarea de alunecare, ce se transformă la rândul ei în curenți de circulație.

2. Se constată că relația dintre creșterea celulelor, deci dintre întinderea plasmei și viteza mișcărilor, este pozitivă, dar nu liniară. Faptul este atestat de forma sigmoidă a curbei care reprezintă relația. Curba cuprinde, între două porțiuni cu accelerări relativ moderate ale mișcărilor, o pantă aproape verticală, care reflectă un salt de viteză a microzomilor (de la viteze medii sub 1 μ/s la altele de 4–6 μ/s).

3. O relație de acest fel indică implicarea și a altor factori interni în geneza și evoluția mișcărilor protoplasmatică. Un asemenea factor instructiv, pus în evidență la microscopul optic, este modificarea succesivă în organizarea structurală a protoplastului. Subliniem în special momentul de formare a cordoanelor plasmatice, care coincide cu geneza curenților de circulație și cu un salt al vitezelor microzomilor.

Presupunerea noastră că în acest proces participă și modificări de structură submicroscopică, este confirmată de unele cercetări electrono-microscopice executate de alți cercetători.

4. În literatură găsim numeroase cercetări cu privire la modificările treptate ale viscozității plasmei, ale sintezei proteinelor, ale respirației în regiunea radiculară, care ne-au servit ca test de cercetare. Este justificat să credem că și acești factori interni variabili contribuie la geneza și evoluția mișcării protoplasmatică.

În asemenea condiții trebuie să preconizăm existența unui complex de factori interni, care acționează în mod solidar și interdependent, dar care, evoluând și el calitativ și cantitativ, cu vârsta celulelor, se va afirma sub forma unor aspecte diferite.

BIBLIOGRAFIE

- BROWN R., J. Exptl. Bot., 1950, 2, 96–110.
- BROWN R. a. BROADBENT D., J. Exptl. Bot., 1950, 1, 249–263.
- BROWN R., REITH W. S. a. ROBINSON R., Symp. Soc. Exptl. Biol., 1952, 6, 329–347.
- BROWN R. a. RICKLESS F., Proc. Roy. Soc., 1949, 136, 110–125.
- CLOWES F.A.L., J. Exptl. Bot., 19 8, 9, 229–238.
- *Apical meristems*, Botanical monographs, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1961.
- DOI Y., Nat. Agric. exp. Stat (Tokyo) Bull., 1950, 69, 1–47.
- ERICKSON R. O. a. GODDARD D. R., Growth Sympos., 1951, 10, 89–116.
- GODDARD D. R. a. MEEUSE B.J.D., Ann. Rev. Plant. Physiol., 1950, 1, 207–232.
- GUILLELMOUD A., C. R. Soc. Biol., 1920, 83, 411–425.
- HAGEMANN R., Die Kulturpflanze, 1957, 5, 75–107.
- HANSON J. B., Proc. IX Internat. Bot. Congress, 1959, 2, 150–151.

- IWANAMI Y., Bot. Mag. (Tokyo), 1952, 65, 137–144.
- Phytomorphology, 1956, 6, 288–295.
- J. Yokohama Municipal Univ., 1959, 116, 1–137.
- JAROSCH R., Protoplasma, 1956, 47, 478–486.
- Protoplasma, 1963, 57, 448–500.
- JENSEN W. A., Exp. Cell Res., 1955, 8, 506–522.
- Proc. Nat. Acad. Sci. Wash., 1957, 43, 1 038–1 046.
- Exp. Cell Res., 1958, 14, 575–583.
- JURIŠIĆ P. J., Acta Bot. Inst. Bot. R. Univ. Zagreb, 1925, 1, 25–31.
- KAMIYA N., Protoplasmic streaming. Protoplasmatologia, Springer Verlag, Viena, 1959, 8.
- Protoplasmic streaming, in *Ruhland's Encyclopedia of Plant Physiology*, Springer Verlag, Berlin–Göttingen–Heidelberg, 1962, 17, partea a 2-a, 979–1 035.
- КОНАРЕВ В. Г. *Нуклеиновые кислоты и морфогенез растений*, Госуд. Изд., Высшая школа, Москва, 1959.
- LUND H. A., VATTER A. E. a. HANSON J. B., J. Biophysic. Biochem. Cytol., 1958, 4, 87–98.
- LUNDEGARDH H., *Pflanzenphysiologie*, Gustav Fischer Verlag, Jena, 1960, 507–509 (fig. 223).
- MARÓTI M., Acta Bot. Acad. Scient. Hungaricæ, 1962, 2, 303–316.
- PIRSON A. u. SEIDEL F., Planta (Berlin), 1950, 38, 431–473.
- POP E., Bul. Soc. șt. Cluj, 1948, 10, 52–66.
- Bul. științ. Acad. R.P.R., Seria geol., geogr., biol., șt. tehnice și agr., 1950, 2, 3–15.
- Bul. științ. Acad. R.P.R., Seria geol., geogr., biol., șt. tehnice și agr., 1950, 3, 517–538.
- Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția șt. biol., agr., geol. și geogr., 1955, 7, 13–28.
- Revue de biologie, 1956, 1, 49–66.
- Revue de biologie, 1956, 1, 53–69.
- St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1960, 12, 269–279.
- Revue de biologie, 1960, 5, 265–274.
- POP E., SORAN V. și VÂNTILĂ R., St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1963, 15, 309–330.
- ПОТАПОВ Н. Г., ОБРУЧЕВА Н. В. и МАРОТИ М., *Рост растений*, Изд. Львовского Университета, Львов, 1959, 115–121.
- RADU A., St. și cerc. șt. Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1951, 2, 84–94.
- St. și cerc. șt. Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1954, 5, 243–258.
- RAMSHORN K., Flora (Jena), 1958, 145, 1–36.
- ROBINSON R. a. BROWN R., J. Exptl. Bot., 1952, 3, 356–374.
- J. Exptl. Bot., 1954, 5, 71–78.
- RUHLAND W. u. RAMSHORN K., Planta (Berlin), 1938, 28, 471–514.
- SETTERFIELD G., STERN H. a. JOHNSTON F. B., Canad. J. Bot., 1959, 37, 65–72.
- SORAN V., St. și cerc. biol. Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1957, 8, 295–305.
- SORAN V. și DIACONEASA B., St. și cerc. biol. Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1958, 9, 159–173.
- STRUGGER S., Jahrb. f. wissensch. Bot., 1934, 79, 406–471.
- СТРУЖИЧЕР С., *Практикум по физиологии растительных клеток и тканей (Praktikum der Zell- und Gewebephysiologie der Pflanze)* Изд. Иностран. лит., Москва, 1953.
- TAGEEVA S. V., Proc. IX Internat. Bot. Congress, 1959, 2, 392.
- VESQUE-PÜTTLINGEN F., Bot. Ztg., 1876, 34, 572–575.
- WHALEY W. G., MOLLENHAUER H. N. a. КЕРХАРТ J. E., Proc. IX Internat. Bot. Congress, 1959, 2, 429.

Filiala Academiei R.P.R. Cluj, Centrul de cercetări biologice,
Secția de fiziologia plantelor, Laboratorul de citofiziologie.

Primită în redacție la 20 aprilie 1964.

CONTRIBUȚII LA METODA CURENTULUI DE AER PENTRU DETERMINAREA PE TEREN A INTENSITĂȚII FOTOSINTEZEI*

DE

ACADEMICIAN N. SĂLĂGEANU

581(05)

În lucrare se descrie o metodă pentru determinarea intensității fotosintezei în condiții de teren. Curentul de aer este produs în baloane elastice de cauciuc. Absorbția CO_2 se realizează trecînd curentul de aer sub forma de bule mari turtite între 2 plăci. Titrarea $\text{Ba}(\text{OH})_2$ are loc în lipsa contactului cu CO_2 din aer. Eroarea determinării CO_2 din curentul de aer este de $\pm 1,5\%$.

Metoda curentului de aer elaborată de noi în 1959 (3) a fost folosită cu deplin succes la culegerea datelor mai multor lucrări științifice. Între timp i-am adus unele ameliorări, care permit folosirea ei la determinări ale intensității fotosintezei în câmp, pe care le comunicăm în lucrarea prezentă.

La un balon *A* de 3 l (fig. 1) cu fund rotund, se determină prin cîntărirea goală și cu apă volumul pînă la semnul *G*, pe gît, la 2 cm de la porțiunea sferică. Balonul *A* se închide cu dopul de cauciuc *D*, străbătut de două orificii. Printr-unul pătrunde tubul *C*, prevăzut la capătul din balon cu o porțiune mai dilatată, la care se atașează balonul *B* din cauciuc elastic și subțire. Prin cel de-al doilea orificiu pătrunde tubul *E*, la care se atașează tubul de cauciuc *H*, venit de la aparatul *Z*, pentru absorbția CO_2 .

Aspiratorul funcționează în modul următor: se desface tubul de cauciuc *H* de la tubul *E* și cu o pompă de aer atașată la tubul *C* se umflă balonul de cauciuc *B*, pînă cînd se lipește complet de peretele balonului de sticlă *A* și se umflă și porțiunea din gîtul balonului *A*, pînă la semnul *G*. Aerul iese din balonul *A* prin tubul *E*. Un fir de sfoară *F*, atașat de

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de botanique”, 1964, IX, 6, p. 387 (în limba engleză).

tubul *C*, permite ieșirea întregii cantități de aer din balonul *A*. La tubul *E* se atașează tubul de cauciuc *H*, închis cu o pensă cu șurub *I*, apoi se desface pompa de la tubul *C*. Balonul astfel umflat aspiră, grație elasticității peretelui său, un volum de aer cu un debit relativ constant, pe care îl reglăm cu ajutorul penșei cu șurub *I*.

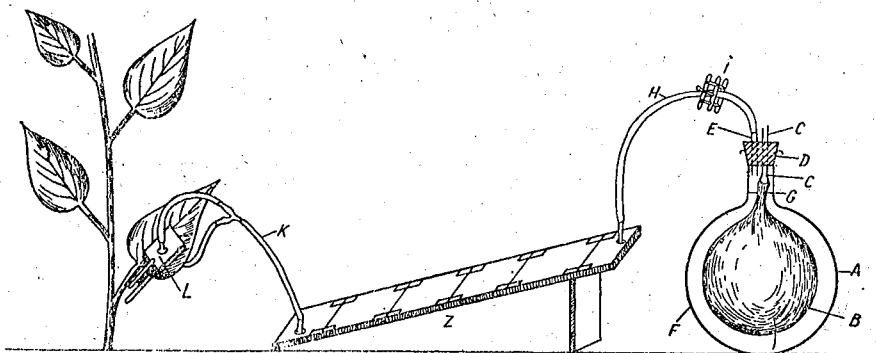


Fig. 1. — Aparatura pentru determinarea intensității fotosintezei (la toate figurile explicația elementelor componente ale aparatelor se află în textul articolului).

Când balonul de cauciuc *B* a ajuns la limita elasticității sale, el încetează să absoarbă aer. În acest moment el mai conține în jurul a 100 cm^3 de aer. Pe acesta îl aspirăm atașând la tubul de sticlă *C* (fig. 1) un alt balon absorbant *L* (fig. 2), în care aspirăm aerul din balonul de cauciuc *M*, ce funcționează pe același principiu ca balonul *A*.

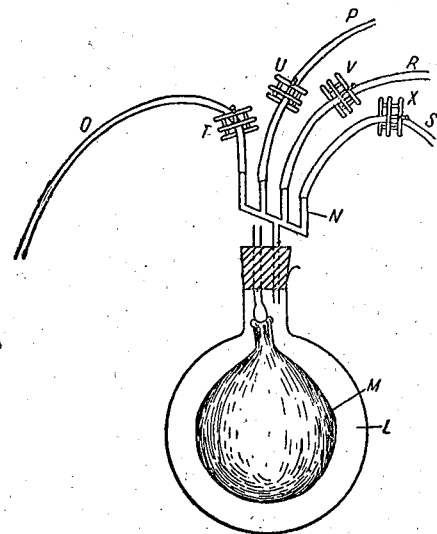


Fig. 2. — Balon de sticlă pentru aspirarea aerului rămas în balonul aspirant.

La balonul *L* se adaptează tubul *N* cu 4 ramuri, de care atașăm tuburile de cauciuc *O*, *P*, *R* și *S*, prevăzute fiecare cu câte o clemă cu șurub *T*, *U*, *V*, *X*. După ce am umflat cu pompa balonul *M*, închidem pensele *T*, *U*, *V* și *X*. Când dorim să aspirăm aerul rămas într-un balon, de exemplu în balonul de cauciuc *B* (fig. 1), atașăm la el în *C* tubul *O* al balonului *L* (fig. 2) și desfacem ușor pensa cu șurub *T*, pînă cînd se aspiră întreaga cantitate de aer din balonul de cauciuc *B*. Balonul *L* poate aspira în același timp aerul din baloanele a patru aparate.

Pe această cale simplă obținem ușor un curent de aer, al cărui volum total îl determinăm cu exactitate a $\pm 2 \text{ cm}^3$ la 1500 cm^3 .

Cînd, în urma destinderii, balonul de cauciuc *B* (fig. 1) a încetat să mai aspire aer, determinăm cu un manometru în formă de „U” atașat la tubul *H* printr-un tub în formă de „T” presiunea negativă a aerului dintre balonul de cauciuc *B* și cel de sticlă *A*. Aceasta este în jurul a $60-70 \text{ mm}$ apă. De asemenea citim la un termometru temperatura aerului.

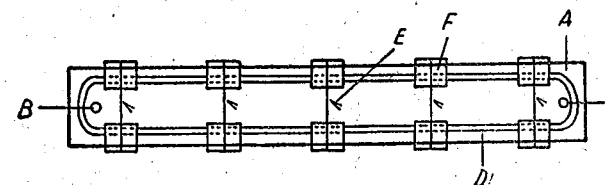


Fig. 3. — Aparatul pentru absorbția CO_2 din curentul de aer, văzut din față.

În timpul funcționării lor, baloanele aspiratoare se mențin la umbră. Absorbția CO_2 se face de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ $n/50$, introdus într-un spațiu al aparatului absorbant lung de 480 mm , lat de 55 mm și gros de numai $0,5 \text{ mm}$, cu volumul de 25 cm^3 . Aparatul absorbant pentru CO_2 se construiește din două plăci de sticlă, cu lungimea de câte 500 mm , lățimea de câte 75 mm și grosimea de câte 4 mm . Între ele se introduce o garnitură tăiată dintr-o foaie de cauciuc de $0,5 \text{ mm}$ grosime, care are următoarele dimensiuni interioare: lungimea 480 mm , lățimea 55 mm .

Etanșarea se asigură cu un strat de chit alcătuit din ulei de in și miniu de plumb, introdus de jur împrejurul garniturii de cauciuc, între cele două geamuri.

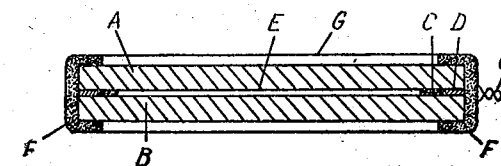


Fig. 4. — Secțiune transversală prin aparatul pentru absorbția CO_2 .

Figura 3 reprezintă aparatul absorbant pentru CO_2 , privit din față. Se vede geamul superior *A*, prevăzut cu orificiile *B* pentru intrarea și *C* pentru ieșirea aerului și cu garnitura de cauciuc *D*. Cele două plăci de sticlă se leagă între ele cu 5 bucăți de sîrmă *E*, care trec peste bucățile de cauciuc *F*, menite a proteja geamurile de sticlă. O secțiune transversală prin aparatul absorbant al CO_2 din aer (fig. 4) ne arată plăcile de sticlă *A* și *B*, garnitura de cauciuc *C*, chitul de ulei de in și miniu *D*, care asigură etanșarea, bucățile de cauciuc *F* și sîrma de legătură *G*.

Aparatul pentru absorbția CO_2 funcționează în poziție înclinată, ca în figura 1. Prin tubul de legătură *K* se introduce $6,5 \text{ cm}^3$ $\text{Ba}(\text{OH})_2$

n/50, apoi se închide pensa *I* și se leagă prin tubul de legătură *K* de camera de asimilație și prin tubul de legătură *H* de balonul aspirant *A* (fig. 1). După aceea se deschide încet pensa *I* și aerul trece cu bule mari și turtite prin aparatul absorbant, cum se vede în figura 1, ridicând soluția de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ spre extremitatea superioară a aparatului pentru absorbția CO_2 (1).

Reglăm cu ajutorul pensei *I* viteza curentului de aer în așa fel, încît bulele de aer și hidratul să se ridice pînă la 50–60 mm de la extremitatea superioară a aparatului absorbant.

La un debit mai mare de aer, dăm o înclinare a aparatului pentru absorbția CO_2 mai apropiată de verticală, iar la un debit mai mic o înclinare mai apropiată de orizontală.

Titarea $\text{Ba}(\text{OH})_2$ din aparatul pentru absorbția CO_2 se face în modul următor (evitînd venirea sa în contact cu aerul): aparatul *M* pentru absorbția CO_2 (fig. 5) se pune în legătură, prin tubul de cauciuc *N*, cu tubulura laterală *P* a unui vas Erlenmayer *I* de 50 cm^3 , în care se găsește de la titrarea precedentă o cantitate de aproximativ 5 cm^3 de soluție tratată cu fenolftaleină.

Aceasta trebuie să aibă o culoare roz-palid. Dopul de cauciuc *R*, care închide vasul de titrare *I*, este prevăzut cu 3 orificii. Printr-unul străbate un tub de sticlă, pus în legătură cu tubul de cauciuc *L*, care face legătura între aerul din aparatul *M* pentru absorbția CO_2 cu cel din vasul de titrare *I*.

Prin cel de-al doilea orificiu al dopului *R* străbate un tub de cauciuc *H*, prevăzut cu o bilă *G*, pus în legătură cu microbiureta *A*, de 10 cm^3 , gradată în 0,02 cm^3 . Al treilea orificiu al dopului *R* este închis cu o baghetă *O*.

După ce am făcut legăturile aparatului *M* pentru absorbția CO_2 cu vasul de titrare *I*, prin lăsarea în jos a acestuia, soluția de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ trece în vasul de titrare *I* și aici ia o culoare roșie-intens, iar prin tubul de legătură *L* trece aer din vasul de titrare *I* în aparatul *M* pentru absorbția CO_2 . Titrăm cu $\text{HCl}/n/100$ din microbiureta *A*, pînă cînd soluția capătă o culoare roz-palid. Prin ridicarea vasului *I*, trecem soluția în aparatul *M* pentru absorbția CO_2 pînă aproape de tubul de legătură *L*, după care coborîm din nou vasul de titrare *I* și soluția trece în acest vas de unde o aducem prin titrare din nou la culoarea roz-palid. Repetăm operația de spălare a aparatului *M* pentru absorbția CO_2 în modul de mai sus, pînă cînd la o nouă spălare a sa soluția nu-și intensifică de loc culoarea. În total sînt necesare 4 spălări ale aparatului pentru absorbția CO_2 .

În rest modul de lucru se înțelege ușor din figura 5: Vasul *E* conține $\text{HCl}/n/100$, care este aspirat prin tubul *F* în microbiuretă, apăsînd în dreptul perlei *D* care închide tubul *C*.

Deși cantitatea de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ este relativ mică, de numai 6,5 cm^3 , și soluția de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ este relativ diluată, de n/50, ea absoarbe practic complet CO_2 dintr-un curent de aer. Spre a ne convinge de acest fapt, am efectuat următoarea experiență: am trecut 3 l de aer de afară cu debitul de 200 cm^3/minut , printr-un aparat pentru absorbția CO_2 nr. 1, de aici în aparatul pentru absorbția CO_2 nr. 2 și apoi în aparatul pentru absorbția CO_2 nr. 3. În această experiență curentul de aer a fost produs de o trompă

de apă, iar debitul a fost determinat cu un reometru. Am analizat CO_2 absorbit de fiecare aparat pentru absorbția CO_2 și am obținut datele din tabelul nr. 1. În primul aparat pentru absorbția CO_2 s-a absorbit întreaga

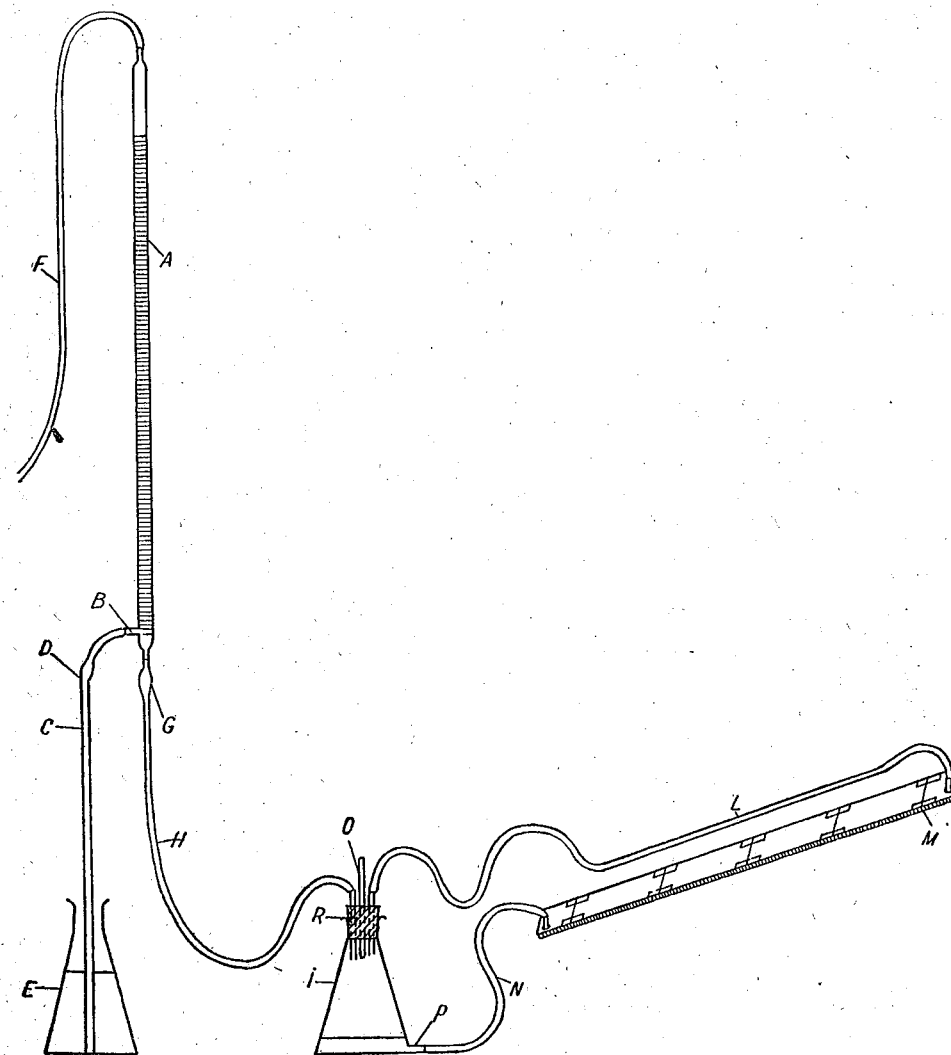


Fig. 5. — Titarea $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

cantitate de CO_2 din aer, obținîndu-se 0,304 $\text{cm}^3 \text{CO}_2$ la litru de aer. În al 2-lea și al 3-lea sistem absorbant s-au mai absorbit cîte 0,0093 $\text{cm}^3 \text{CO}_2$ la litru de aer. Această cantitate de CO_2 probabil a pătruns prin peretele tubului de legătură de cauciuc. Numai așa se poate explica faptul că în cel

Tabelul nr. 1

Controlul absorbției CO₂ din curentul de aer

Nr. aparatului pentru absorbția CO ₂	Aerul analizat	Concentrația CO ₂ cm ³ /l aer	CO ₂ absorbit %
1	aer de afară	0,3040	100
2	aer trecut în prealabil prin aparatul pentru absorbția CO ₂ nr. 1	0,0093	2,72
3	aer trecut în prealabil prin aparatele pentru absorbția CO ₂ nr. 1 și nr. 2	0,0093	2,72

de-al 3-lea aparat pentru absorbția CO₂ s-a absorbit aceeași cantitate de CO₂ ca în aparatul nr. 2. Dacă CO₂ găsit în aparatul nr. 2 ar reprezenta CO₂ rămas neabsorbit de aparatul nr. 1, ar trebui ca în aparatul nr. 3 să se găsească o cantitate de aer mai mică decât în aparatul pentru absorbția CO₂ nr. 2.

Pompa de aer pentru umflarea baloanelor de cauciuc se poate confecționa ușor dintr-o pompă de pulverizat insecticide lichide. În locul dispozitivului de pulverizare, lipim tubul de legătură *A* (fig. 6) de care atașăm

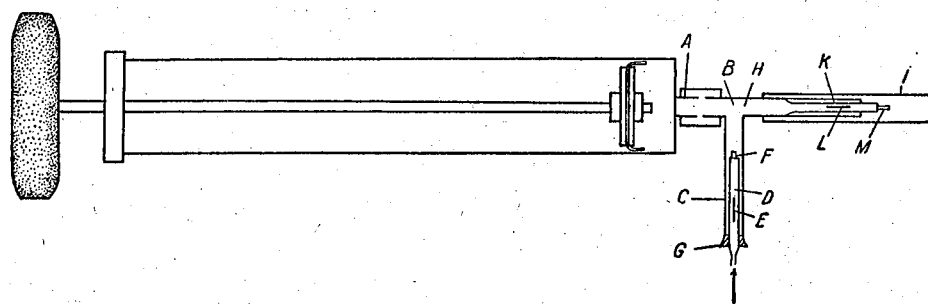


Fig. 6. — Pompă pentru umflarea cu aer a baloanelor de cauciuc.

tubul *B* în formă de „T”. În ramura *C* a acestuia se introduce un ventil prin care se aspiră aerul, confecționat din tubul de cauciuc *D*, cu o secțiune longitudinală *E* de 20 mm, închis la un capăt *F* și atașat la celălalt capăt la tubul *C*, prin dopul de cauciuc *G*. La ramura *H* a tubului *B* atașăm un ventil care asigură ieșirea aerului comprimat de pistonul pompei în tubul de cauciuc *I*. Acest al doilea ventil se confecționează din tubul de cauciuc *K*, cu secțiunea longitudinală *L* de 20 mm, închis cu dopul *M* și atașat la porțiunea subțiată a tubului *H*.

Spre a ne convinge de eroarea comisă la determinarea CO₂ dintr-un curent de aer, am efectuat analize folosind 4 aparate concomitent. Valorile sint trecute în tabelul nr. 2, din care rezultă că se obțin abateri relativ mici, în care CO₂ nu depășește $\pm 1,26\%$ față de medie.

Tabelul nr. 2

Analiza CO₂ din aerul din Grădina botanică, la 9 m deasupra suprafeței solului, efectuată concomitent cu 4 aparate

Nr. aparatului pentru absorbția CO ₂	Volumul aerului analizat l	cm ³ CO ₂ la l aer	Diferența față de medie	Eroarea %
1	3,090	0,323	+0,001	0,31
2	3,178	0,318	-0,004	1,26
3	3,168	0,320	-0,002	0,63
4	3,785	0,326	+0,004	1,26
	media	0,322		
1	3,090	0,311	+0,002	0,63
2	3,178	0,308	-0,001	0,31
3	3,168	0,307	-0,002	0,63
4	3,785	0,309	0,000	0,00
	media	0,309		

La o determinare a intensității fotosintezei, eroarea maximă nu depășește $\pm 2,52\%$, ceea ce este suficient în cele mai multe cercetări.

Camera de asimilație (fig. 7) este construită după principiul pensetei. Două plăci de geam transparent, *A* și *B*, din masă plastică, sint lipite la o pensetă *E*, închisă cu ajutorul resortului *F*. De fiecare geam transparent este prins câte un tub subțire de cauciuc, pus în legătură prin tubul

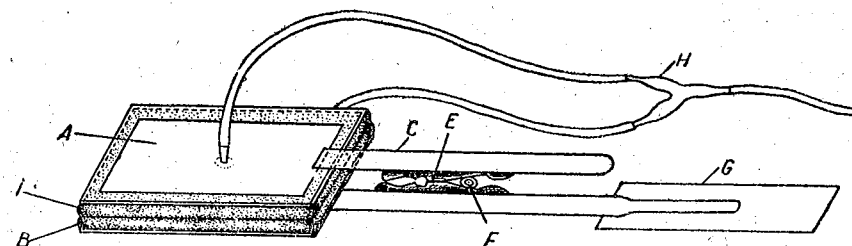


Fig. 7. — Cameră de asimilație.

(*H*) în formă de „Y” cu aparatul pentru absorbția CO₂ din curentul de aer. Între cele două plăci transparente *A* și *B*, se așază o fișie de burete de cauciuc poros, prin care pătrunde aerul din mediul înconjurător în camera de asimilație.

În vederea verificării metodei de mai sus, am efectuat determinări asupra intensității fotosintezei a două frunze de floarea-soarelui, în plin soare. Expunerea a durat între 12 și 17 min. Debitul curentului de aer trecut prin camera de asimilație a fost de 200 cm³/min. Suprafața frunzelor a fost de 15 cm². Intensitatea fotosintezei a fost la prima frunză de 13,1 cm³ la prima determinare și de 15,0 cm³ CO₂ asimilat de 1 dm²/h la

a doua determinare. La a doua frunză am găsit în determinări succesive valorile de $16,2 \text{ cm}^3 \text{ CO}_2 / \text{dm}^2/\text{h}$ și de $13,5 \text{ cm}^3/\text{dm}^2/\text{h}$.

Valorile obținute pentru intensitatea fotosintezei sînt suficient de mari pentru determinări în natură.

BIBLIOGRAFIE

1. BOYSEN-JENSEN P., *Planta*, 1933, 21, 368.
2. НИЧИПОРОВИЧ А. А., СТРОГОПОВА Л. Е., ЧИМОВА С. Н. и ВЛАСОВА М. П., *Фотосинтетическая деятельность растений в посевах*, Изд. Ак. наук СССР, Москва, 1961.
3. SĂLĂGEANU N., *Revue de biologie*, 1959, 4, 1, 19—26.

*Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Laboratorul de fiziologie vegetală.*

Primită în redacție la 23 mai 1964.

MERSUL INTENSITĂȚII FOTOSINTEZEI ȘI AL CANTITĂȚII UNOR SUBSTANȚE DIN FRUNZE ÎN DECURSUL ZILEI*

DE

GEORGETA FABIAN-GALAN

581(05)

Concomitent cu intensitatea fotosintezei în decursul zilei s-a determinat cantitatea unora dintre substanțele din frunzele de spanac, *Bryophyllum* D.B. și bumbac. Cantitatea glucidelor, a acizilor organici și a proteinelor a urmat mai îndeaproape schimbările intensității fotosintezei din decursul zilei decât aminoacizii. Între schimbările cantității acestora din urmă și ale intensității fotosintezei, paralelismul a fost doar parțial.

Prin determinarea concomitentă a intensității fotosintezei și a unor substanțe din frunze, am căutat să obținem un răspuns la întrebarea dacă și în ce măsură există un paralelism între oscilațiile intensității acestora și cele ale cantității diferitelor substanțe.

Experiențele au fost efectuate în vara anului 1962, în Grădina botanică din București. Ca material experimental am folosit plante de spanac, *Bryophyllum* D.B. și bumbac crescute în vase de vegetație. Intensitatea fotosintezei a fost determinată cu ajutorul curentului de aer după N. Sălăgeanu (14), iar glucidele solubile, acizii organici și aminoacizii au fost determinați cu ajutorul cromatografiei pe hîrtie. Metodele folosite în acest scop au fost cele recomandate de M.-L. Champigny (5). Amidonul a fost determinat cu metoda lui S a c h s, iar substanțele cu legături peptidice cu ajutorul reacției biuretului, descrisă de M. H. Ceailăhian (4).

Asupra condițiilor meteorologice și ale concentrației CO_2 atmosferic din zilele în care au fost efectuate experiențele, ne informează curbele din figurile destinate prezentării mersului intensității fotosintezei (fig. 1—3).

După cum arată figura 1, fotosinteza plantelor de spanac a avut în decursul zilei de 21.VI.1962 două maxime de intensitate, primul la

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de botanique”, 1964, IX, 6, p. 395 (în limba engleză).

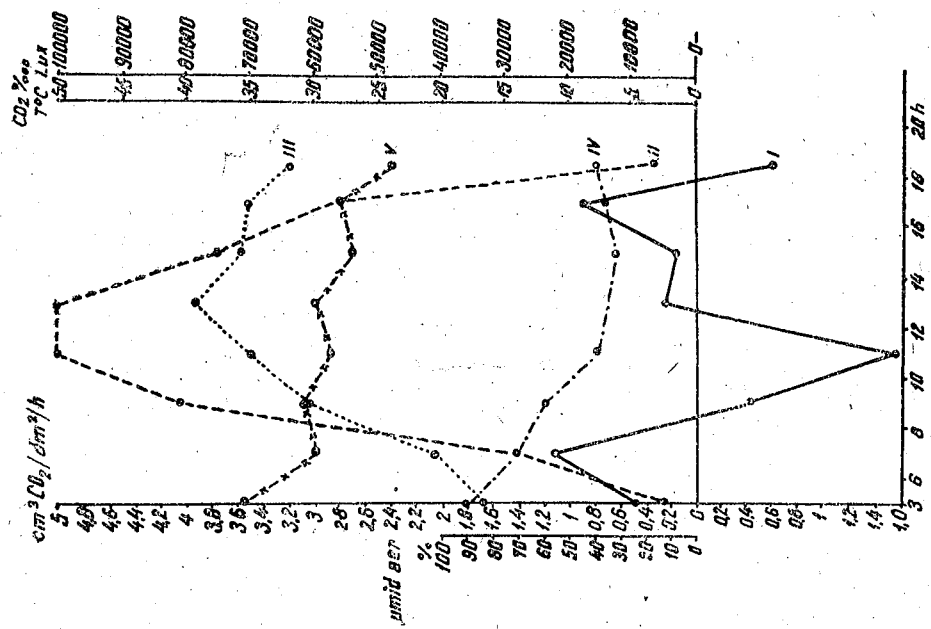


Fig. 1. — Mersul intensității fotosintezei I, al intensității luminii II, al temperaturii III, al umidității aerului IV și al concentrației CO₂ din aer V, în decursul zilei de 21.VI.1962 la spanac.

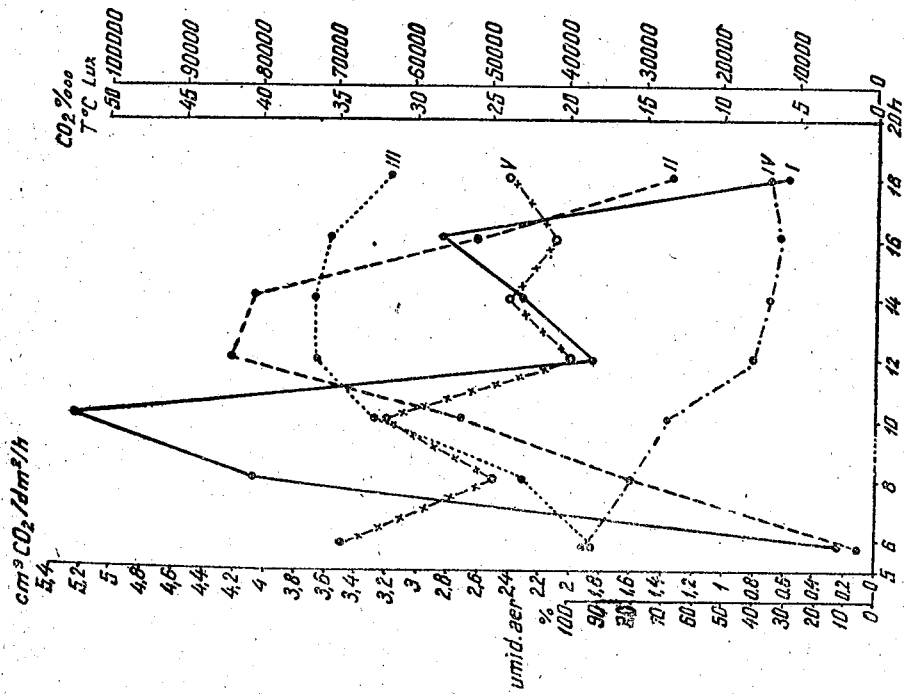


Fig. 2. — Mersul schimbărilor cantitative ale glucidelor solubile din frunze în decursul zilei de 21.VI.1962 la spanac.

Fig. 3. — Mersul intensității fotosintezei I, al intensității luminii II, al temperaturii III, al umidității aerului IV și al concentrației CO₂ din aer V, în decursul zilei de 28.VIII.1962 la bumbac.

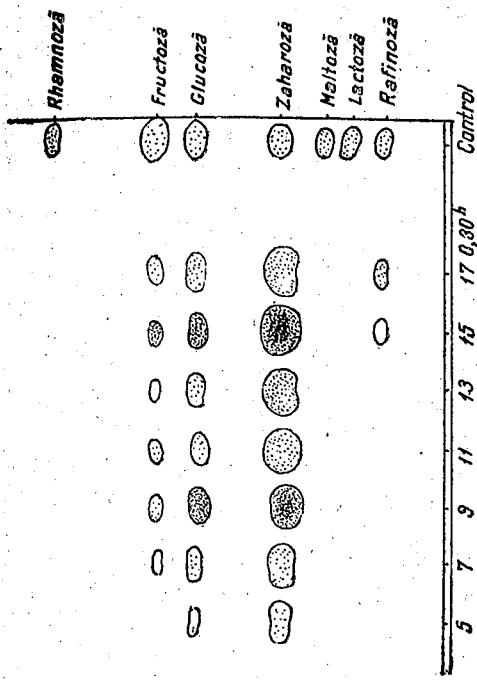


Fig. 4. — Mersul schimbărilor cantitative ale glucidelor solubile din frunze în decursul zilei de 21.VI.1962 la spanac.

Fig. 4. — Mersul schimbărilor cantitative ale glucidelor solubile din frunze în decursul zilei de 21.VI.1962 la spanac.

ora 7, iar celălalt la ora 15. Între aceste ore, fotosinteza a prezentat o depresiune care a atins maximul la amiază. Valoarea medie a fotosintezei a fost în decursul acestei zile de $1,90 \text{ cm}^3 \text{ CO}_2 / \text{dm}^2 \cdot \text{oră}$.

Asupra mersului diurn al fotosintezei la *Bryophyllum* D. B. am efectuat determinări în ziua de 6.VII.1962, o zi senină și foarte călduroasă. Rezultatele obținute sînt prezentate în figura 2. Intensitatea fotosintezei a avut un maxim la ora 7 și un al doilea maxim la ora 17. Deci și la *Bryophyllum* asimilația CO_2 a avut în decursul zilei două maxime de intensitate, separate printr-o depresiune care, după cum se poate constata din figură, a coborît mult sub punctul de compensație între orele 8 și 12. Valoarea medie a intensității fotosintezei a fost destul de scăzută, și anume de numai $0,23 \text{ cm}^3 \text{ CO}_2 / \text{dm}^2 \cdot \text{oră}$.

În figura 3 sînt prezentate rezultatele obținute la bumbac în ziua de 28.VIII.1962 asupra mersului diurn al intensității fotosintezei. Ea a avut de asemenea două maxime, unul la ora 10 și al doilea la ora 16. Față de primul, maximul din urmă a avut o valoare relativ scăzută. Depresiunea fotosintezei din orele de amiază a fost mai puțin pronunțată și de durată mai scurtă. Valoarea medie a intensității fotosintezei a fost în cursul zilei de $2,42 \text{ cm}^3 \text{ CO}_2 / \text{dm}^2 \cdot \text{oră}$.

Comparînd variațiile cantitative ale glucidelor solubile din frunzele de spanac (fig. 4) cu cele ale intensității fotosintezei de la aceeași plantă (fig. 1), constatăm că în linii mari cantitățile glucidelor s-au schimbat în decursul zilei paralel cu intensitatea fotosintezei. Astfel, cantitatea glucidelor solubile a fost mare în acele ore ale zilei cînd și fotosinteza a fost intensă și a fost relativ scăzută în acele ore ale zilei cînd și intensitatea fotosintezei a fost scăzută. O excepție a constituit-o însă faptul că primul maxim al intensității fotosintezei nu a coincis cu primul maxim al cantității glucidelor, acesta din urmă apărînd de-abia după ce fotosinteza a atins primul maxim de intensitate.

Variația cantitativă a amidonului a avut un mers asemănător cu cel al glucidelor solubile, cu deosebirea că maximul cantității de amidon a apărut după primul maxim de intensitate al fotosintezei și înaintea apariției cantității maxime a glucidelor solubile.

Excepția aceasta nu poate fi considerată ca o dovadă împotriva originii fotosintetice a glucidelor, pentru că ea se poate explica prin aceea că glucidele detectate de noi provin dintr-un produs primar al fotosintezei, care, acumulîndu-se în țesuturile foliare în timpul fotosintezei intense, continuă să se transforme în produși secundari, în glucide în cazul nostru, și după ce fotosinteza înregistrează scăderea obișnuită de la mijlocul zilei.

Figura 5 reprezintă cromatograma variațiilor cantitative ale glucidelor solubile din frunzele de *Bryophyllum* D. B. în decursul zilei de 6.VII.1962. Și în acest caz, ca și la spanac, cantitățile glucidelor au fost mari în acele ore ale zilei în care intensitatea fotosintezei (fig. 2) a început să scadă, deci la începutul apariției depresiunii fotosintezei din orele de amiază. La ora 15, cînd intensitatea fotosintezei a fost încă scăzută, cantitatea tuturor zaharurilor a fost minimă. Acest lucru s-a putut observa în parte și la spanac, unde cantitatea glucozei și fructozei a prezentat valori minime, adică după 2—3 ore de la depresiunea maximă a intensității fotosintezei.

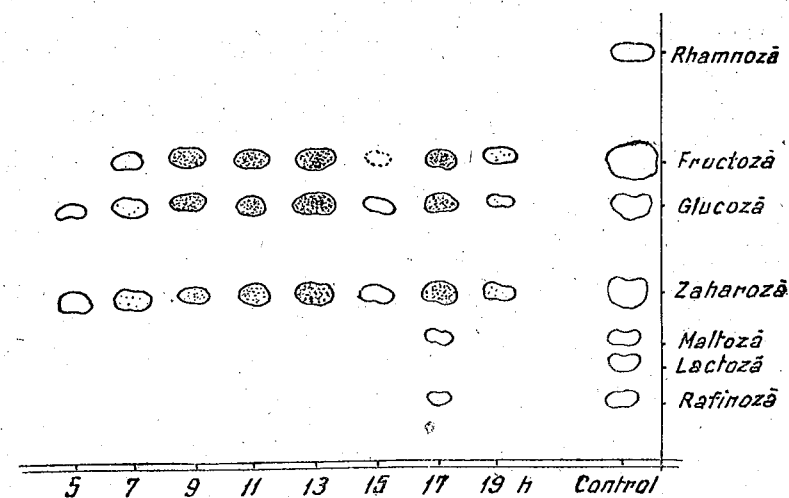


Fig. 5. — Mersul schimbărilor cantitative ale glucidelor solubile din frunze în decursul zilei de 6.VII.1962 la *Bryophyllum* D.B.

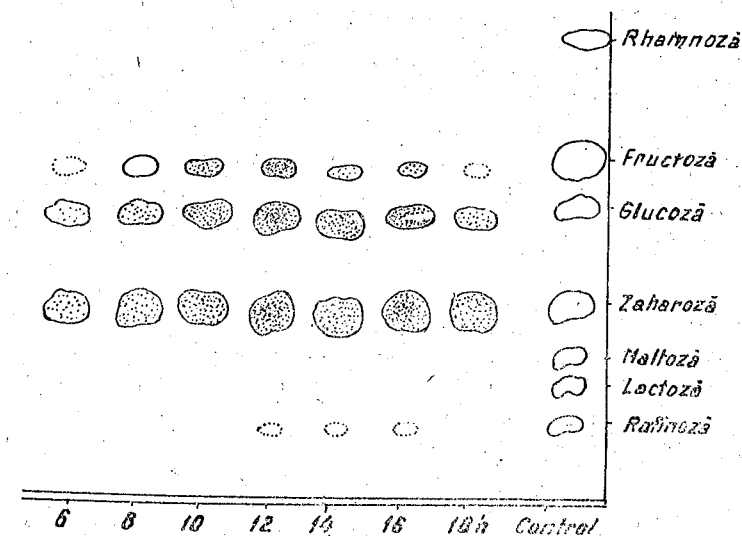


Fig. 6. — Mersul schimbărilor cantitative ale glucidelor solubile din frunze în decursul zilei de 28.VIII.1962 la bumbac.

În ceea ce privește amidonul, cantitatea lui maximă din orele dimineții a apărut după două ore de la maximum de dimineață al intensității fotosintezei. Maximum de după amiază al cantității de amidon a coincis cu cel de-al doilea maxim de intensitate al fotosintezei.

În figura 6 prezentăm variațiile cantitative ale glucidelor solubile din frunzele de bumbac. Comparând aceste variații cu mersul fotosintezei (fig. 3), se constată că în cursul dimineții o dată cu intensitatea fotosintezei crește și cantitatea glucidelor. În timpul depresiunii fotosintezei, cantitatea glucidelor rămâne neschimbată și se micșorează doar către seară, când și intensitatea fotosintezei scade.

De subliniat este faptul că la bumbac nu se observă vreo scădere a cantității glucidelor solubile în perioada de la sfârșitul depresiunii fotosintezei, ca în cazul celorlalte două specii de plante cercetate. Faptul acesta se datorește, după noi, depresiunii puțin accentuate a fotosintezei de la amiază.

La toate speciile de plante cercetate, cantitatea de amidon a urmat mai îndeaproape mersul fotosintezei în decursul zilei decât glucidele solubile. Cantitatea maximă a amidonului s-a situat în timp între primul maxim al intensității fotosintezei și cantitatea maximă a glucidelor solubile, ceea ce denotă că fluctuațiile cantitative diurne ale unui reprezentant oarecare al hidraților de carbon sînt determinate nu numai de intensitatea fotosintezei, ci și de fluctuațiile cantitative ale celorlalți reprezentanți ai hidraților de carbon. Cu alte cuvinte, există și o legătură genetică reciprocă între diferiții hidrați de carbon din frunze.

Datele noastre mai arată că zaharoza a apărut în frunzele plantelor cercetate înaintea amidonului. Constatări asemănătoare au fost făcute și de H. T. Brown și G. H. Morris (2), de P. P. Stănescu, A. Aronescu și I. Gr. Mihăilescu (17), precum și de J. H. C. Smith (16).

După datele noastre zaharoza a apărut în frunze într-o cantitate mare și înaintea glucozei și fructozei. Și această constatare denotă că zaharoza joacă un rol însemnat în procesele metabolice din organismul vegetal. Lipsa unor date suplimentare ne împiedică însă să facem afirmații asupra legăturilor ei genetice cu ceilalți hidrați de carbon din frunze. După concepția lui M. Calvin și A. A. Benson (3), precum și a lui E. Putman și W. Z. Hassid (13), zaharoza este sintetizată din fructoză și glucoză. În lumina acestei concepții, faptul că zaharoza apare înaintea glucozei și fructozei s-ar putea explica prin consumarea acestor doi produși în procesul de sinteză a zaharozei. În ce măsură apariția timpurie a zaharozei poate fi privită ca o dovadă pentru sinteza ei directă rămîne de lămurit. Deducem mai rămîne nelămurit și faptul menționat mai sus că zaharoza apare și înaintea amidonului. În privința aceasta, lucrurile par a fi și mai complicate decât în privința relațiilor cantitative dintre zaharoza, pe de o parte, și glucoza și fructoza, pe de altă parte.

A. J. Smirnov, P. S. Erygin, M. A. Dobrogław și T. M. Mașkowitz (15) au găsit că oscilațiile diurne ale diferiților hidrați de carbon sînt neuniforme, fapt care s-ar datora diferenței dintre asimilație și transport. Noi am făcut abstracție de transportul asimilatelor din frunze. Este neîndoielnic faptul că cercetările în care se va ține seamă și de transportul asimilatelor din frunze vor aduce contribuții

însemnate la cunoașterea mai exactă a variațiilor cantitative ale substanțelor sintetizate în frunze.

Rezumînd constatările noastre cu privire la schimbarea cantității glucidelor din frunze în decursul zilei, putem spune că, în general, acestea urmăresc într-o măsură destul de evidentă mersul schimbărilor la care se supune intensitatea fotosintezei în decursul zilei, fapt constatat, de altfel, și de W. Gast (8). Atît doar că, pînă în primele ore ale după-amiezii, mersul variațiilor cantitative ale glucidelor din frunze este într-o măsură întîrziat față de mersul intensității fotosintezei.

În figura 7 prezentăm mersul schimbărilor cantitative ale acizilor organici din frunzele de spanac în decursul zilei de 21.VI.1962. Figura arată că în linii mari cantitatea acizilor tartric și citric se schimbă paralel cu mersul intensității fotosintezei (fig. 1). Acidul fosfogliceric, cu singura excepție că la ora 7 dimineața intensitatea mare a fotosintezei a fost însoțită de prezența unei cantități de asemenea mari a acestui acid, și-a schimbat cantitatea în decursul zilei în sens invers cu intensitatea fotosintezei. Acizii malic și succinic nu au prezentat în cursul zilei schimbări cantitative însemnate. Acidul α -cetoglutaric a apărut în cantități foarte mici în decursul întregii zile.

Dintre acizii organici izolați din frunzele de *Bryophyllum* (fig. 8), acizii fumaric, aconitic, succinic, malic și citric au prezentat schimbări cantitative paralele cu fotosinteza (fig. 2). Ceilalți doi acizi separați, și anume acidul tartric și fosfogliceric, au prezentat în linii mari un mers invers cu cel al fotosintezei.

La bumbac (fig. 9), paralel cu intensitatea fotosintezei (fig. 3), s-au schimbat cantitățile acizilor tartric, citric și succinic. Ceilalți doi acizi apăruți pe cromatogramă, și anume acizii malic și fosfogliceric, au avut din punct de vedere cantitativ un mers invers.

La toate cele trei specii de plante cercetate, doar acizii citric și fosfogliceric s-au comportat în mod asemănător față de mersul fotosintezei. Faptul acesta denotă că la aceste specii calea de formare a acizilor citric și fosfogliceric este probabil aceeași. Căile de formare a celorlalți acizi organici par a fi deosebite.

Din datele noastre rezultă că la răsăritul soarelui în frunzele plantelor cercetate de noi a existat o cantitate mică de acizi organici. Această cantitate a crescut apoi, pînă a atins la majoritatea acizilor găsiți un maxim concomitent cu primul maxim de intensitate a fotosintezei.

Mai rezultă că, în afara acidului fosfogliceric la toate speciile de plante examinate, a acidului malic la bumbac și a acidului tartric la *Bryophyllum*, toți acizii organici detectați au urmat în decursul zilei mersul intensității fotosintezei. Bazîndu-ne pe acest fapt, putem spune că acizii organici sînt în parte produși ai fotosintezei. Făcînd această afirmație, ne sprijinim și pe datele lui R. F. Stutz și R. H. Burris (18), A. Moyses (11) și G. Jolchine (9), care au arătat că acizii organici se formează din precursori sintetizați în fazele inițiale ale fotosintezei. Rezultatele noastre confirmă părerea lui A. Moyses (11), după care acidul fosfogliceric este un produs atît al fotosintezei, cît și al respirației. Datele noastre nu confirmă părerea că în timpul nopții ar crește cantitatea acizilor organici din țesu-

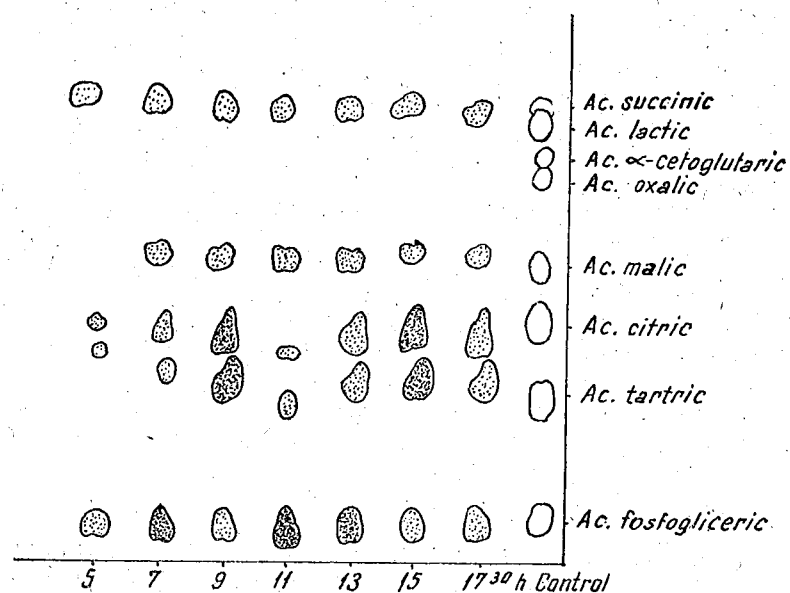


Fig. 7. — Mersul schimbărilor cantitative ale acizilor organici din frunze în decursul zilei de 21.VI.1962 la spanac.

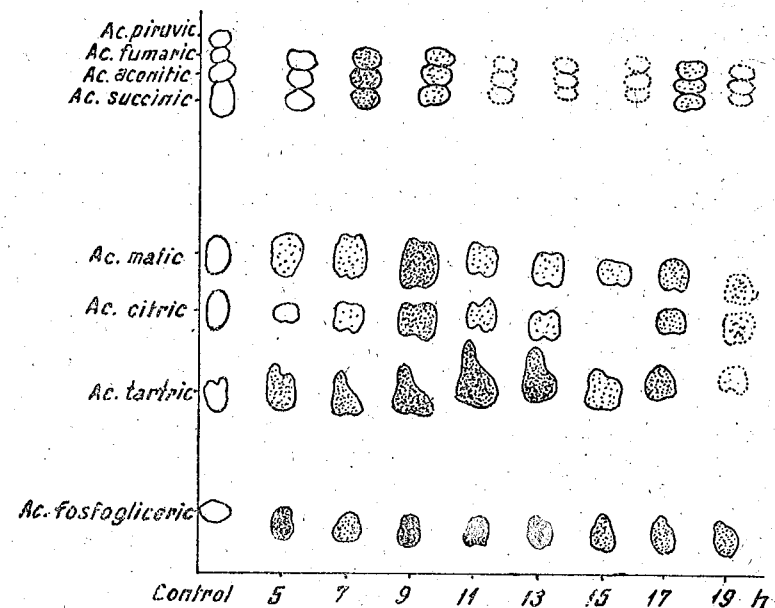


Fig. 8. — Mersul schimbărilor cantitative ale acizilor organici din frunze în decursul zilei de 6.VII.1962 la *Bryophyllum* D.B.

turile vegetale. Aceasta cel puțin în ceea ce privește speciile de plante cercetate de noi. Este adevărat că determinările noastre au fost efectuate numai ziua, dar, dacă frunzele plantelor ar fi avut în decursul nopții o cantitate de acizi organici mai mare decât în decursul zilei, este de presupus ca la ora 5 dimineața când au fost începute experimentele noastre, în frunzele plantelor cercetate să fi existat o cantitate de acizi organici mai mare decât în restul zilei.

Din figura 10 rezultă că atât numărul, cât și cantitatea aminoacizilor izolați din frunzele de spanac în decursul zilei au fost mari în acele ore ale zilei în care și intensitatea fotosintezei a fost crescută (fig. 1). În orele în care intensitatea fotosintezei a fost scăzută, numărul și cantitatea aminoacizilor au fost mai mici. De aici rezultă că schimbările cantitative ale aminoacizilor au avut un mers paralel cu cel al intensității fotosintezei. O situație asemănătoare am putut constata la *Bryophyllum* (fig. 11) doar în orele de după-amiază; înainte de amiază, cantitatea aminoacizilor s-a schimbat în general în sens invers celui al fotosintezei (fig. 2).

La bumbac (fig. 12), în schimb, găsim o situație inversă față de cea de la *Bryophyllum*, în sensul că se constată un paralelism între cantitatea aminoacizilor și fotosinteza (fig. 3) doar până la ora 14; după aceea mersul schimbărilor cantitative ale aminoacizilor a fost invers față de cel al schimbărilor fotosintezei.

Din datele noastre rezultă că aminoacizii sînt, cel puțin în parte, produși ai fotosintezei. Legătura dintre fotosinteza și formarea aminoacizilor a fost, de altfel, susținută și de N. P. Voskresenskaja (19), L. A. Nezgovo-rova (12) și de M.-L. Champigny (6), care au arătat că sinteza aminoacizilor este cu atât mai intensă, cu cât și fotosinteza este mai intensă.

Din determinările noastre, efectuate cu ajutorul reacției biuretului, a reieșit că frunzele conțin în decursul zilei cantități diferite de proteine. Cantitatea cea mai mică a fost înregistrată în orele de la mijlocul zilei, când fotosinteza a trecut prin depresiunea de amiază. După T. F. Andreeva (1), sinteza proteinelor este într-o legătură strînsă cu asimilația CO_2 . A. J. Smirnov și colaboratori (15) au constatat de asemenea că la amiază frunzele conțin cea mai mică cantitate de azot proteic și au explicat acest fapt ca fiind un rezultat al hidrolizei proteinelor, datorită acțiunii temperaturii înalte de la mijlocul zilei. A. C. Chibnall (7) și K. M. othes (10) au explicat scăderea cantității azotului proteic de la amiază în același fel. Este posibil ca la mijlocul zilei cantitatea proteinelor să scadă și datorită temperaturii ridicate, dar mai puțin în sensul arătat de autorii de mai sus, ci în sensul că temperatura contribuie, printre alți factori, la frînarea fotosintezei de la amiază. Numai astfel poate fi explicată constatarea făcută de noi că în decursul zilei a existat un paralelism destul de evident între mersul intensității fotosintezei și cel al schimbării cantității proteinelor.

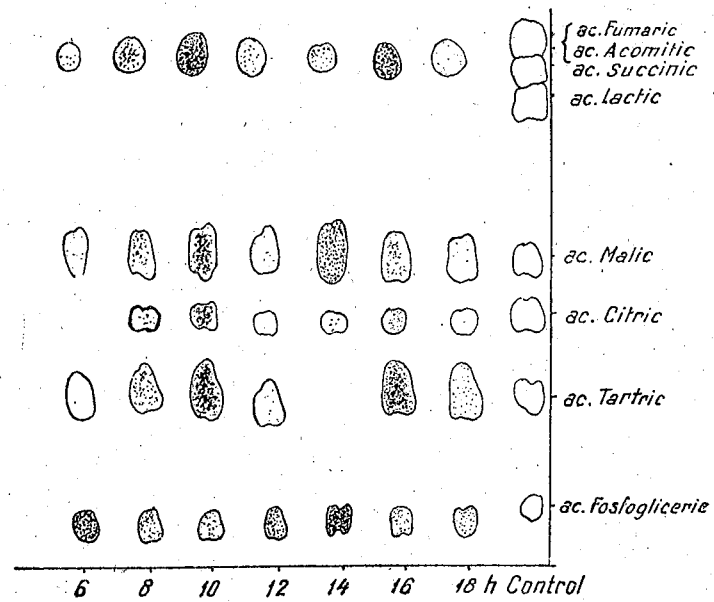


Fig. 9. — Mersul schimbărilor cantitative ale acizilor organici din frunze în decursul zilei de 28.VIII.1962 la bumbac.

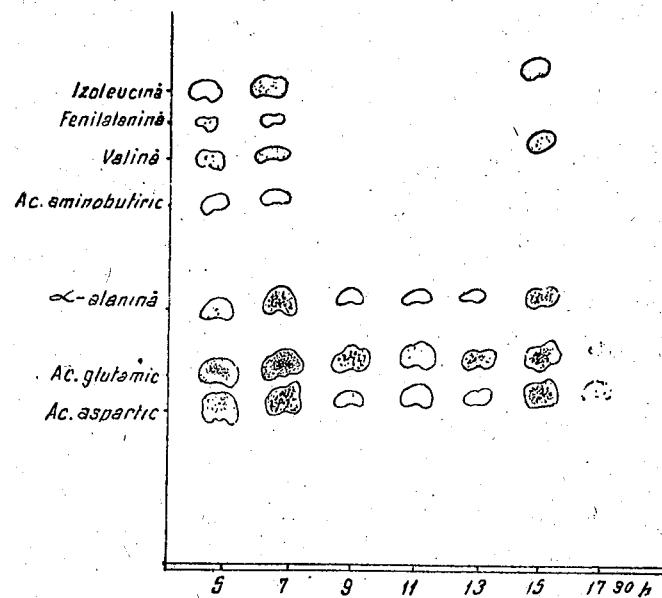


Fig. 10. — Mersul schimbărilor cantitative ale aminoacizilor din frunze în decursul zilei de 21.VI.1962 la spanac.

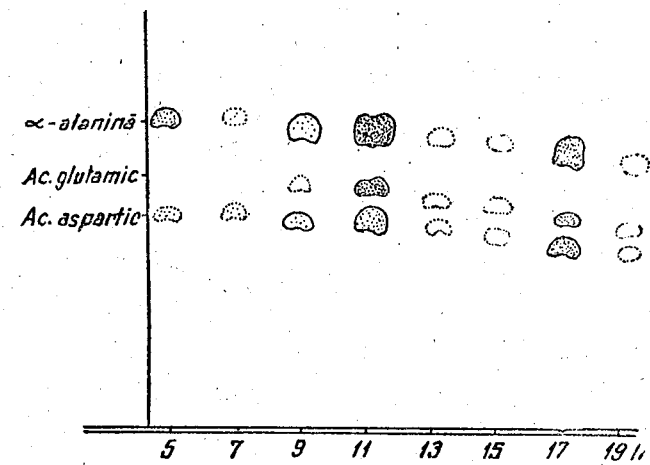


Fig. 11. — Mersul schimbărilor cantitative ale aminoacizilor din frunze în decursul zilei de 6.VII.1962 la *Bryophyllum* D.B.

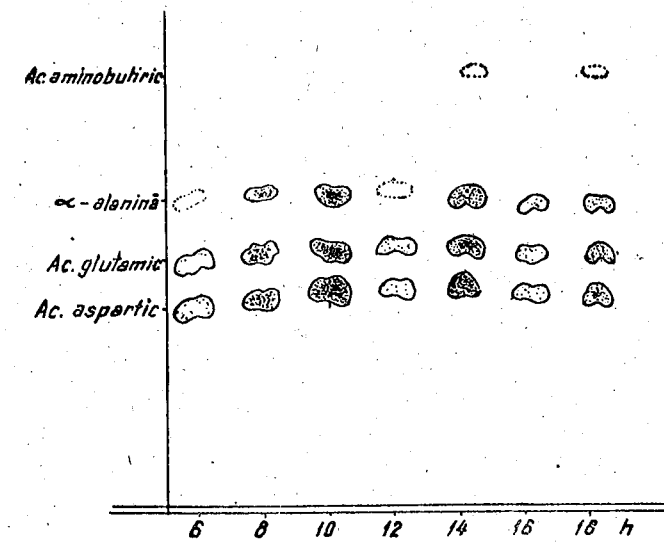


Fig. 12. — Mersul schimbărilor cantitative ale aminoacizilor din frunze în decursul zilei de 28.VIII.1962 la bumbac.

CONCLUZII

În decursul zilelor de vară ale anului 1962, fotosinteza plantelor de spanac, *Bryophyllum* D. B. și bumbac a avut două maxime de intensitate, unul în orele dimineții și unul în orele de după amiază. Depresiunea care a separat aceste două maxime a fost deosebit de profundă la *Bryophyllum* și spanac și mai puțin profundă la bumbac.

Glucidele din frunze au atins cantitatea maximă după începutul depresiunii fotosintezei. După-amiază, cantitatea glucidelor din frunze s-a schimbat paralel cu intensitatea fotosintezei.

La răsăritul soarelui în frunze a apărut mai întâi zaharoza, iar mai târziu glucoza, fructoza și la urmă amidonul.

Cu excepția acidului fosfoglicerinic la toate speciile examinate, a acidului malic la bumbac și a acidului tartric la *Bryophyllum*, toți acizii organici izolați au urmat într-un mod destul de evident mersul intensității fotosintezei.

La spanac, schimbările cantității aminoacizilor izolați din frunze au mers în decursul zilei paralel cu schimbările fotosintezei. La bumbac, schimbările acestea au mers paralel cu cele ale intensității fotosintezei doar pînă la ora 14, iar la *Bryophyllum* doar între orele 13 și 19.

La spanac și bumbac, cantitatea minimă de aminoacizi a coincis cu timpul în care fotosinteza a trecut prin depresiunea de la mijlocul zilei, iar la *Bryophyllum* cantitatea maximă a aminoacizilor a coincis cu depresiunea fotosintezei de la amiază.

Variațiile cantitative ale proteinelor au avut în decursul zilei un mers paralel cu cel al fotosintezei la toate cele trei specii de plante cercetate.

BIBLIOGRAFIE

1. АНДРЕЕВА Т. Ф., ДАН. СССР, 1955, 102, 465—467.
2. BROWN H. T. a. MORRIS G. H., J. of the Chem. Soc., 1893, 63, 604—677.
3. CALVIN M. a. BENSON A. A., Science, 1949, 109, 140—142.
4. ЧАИЛАНХАН М. Х., ДАН СССР, 1954, 95, 415—419.
5. CHAMPIGNY M.-L., L'influence de la lumière sur la genèse des acides aminés dans les feuilles de *Bryophyllum* D.B., Paris, 1960.
6. — C.R. de l'Acad. de Sci., 1956, 343, 83—85.
7. CHIBNALL A. C., Biochem. J., 1924, 18, 387.
8. GAST W., Z. physiol. Chem., 1917, 99, 1—54.
9. JOLCHINE G., Bull. de la Soc. de Chim. Biol., 1959, 41, 227—234.
10. MOTES K., Planta (Berlin), 1926, 1, 472—557.
11. MOYSE A., Les produits de la fixation de CO₂ par les végétaux. Relation entre la photo-synthèse et la respiration, The Vth International Congress of Biochemistry, Moscovia, 1961, Symposium, VI, 112.
12. НЕЗГОВОРОВА Л. А., Физиол. раст., 1956, 6, 497—507.
13. PUTMAN E. a. HASSID W. Z., J. of Biol. Chem., 1954, 207, 885—902.
14. SĂLĂGEANU N., St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1958, 10, 161.

15. SMIRNOV A. J., ERYGIN P. S., DOBROGLAW M. A. și MASKOWTSEW T. M., Planta (Berlin), 1928, 6, 687—766.
16. SMITH J.H.C., Plant Physiol., 1944, 19, 394—403.
17. STĂNESCU P. P., ARONESCU ALICE și MIHĂILESCU I. GR., Bul. Sec. șt. Acad. Rom., 1932, 3—4.
18. STUTZ R. F. a. BURRIS R. H., Plant Physiol., 1951, 26, 226—243.
19. БОСКРЕБЕНСКАЯ Н. П., Физиол. раст., 1956, 3, 49—57.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Laboratorul de fiziologia plantelor.

Primită în redacție la 8 mai 1964.

RANDAMENTUL FOTOSINTEZEI LA UNELE PLANTE DE CULTURĂ *

DE
VIORICA TĂNASE

581(05)

Randamentul fotosintezei față de lumina totală căzută asupra plantelor și față de lumina absorbită de către plante este în funcție de specie și de faza de vegetație. Astfel, randamentul fotosintezei este la fasole mai scăzut decât la floarea-soarelui și orz. În decursul perioadei de vegetație, randamentul maxim corespunde intensității maxime a fotosintezei. La orz randamentul fotosintezei a oscilat între 0,5 și 4,8%, la fasole între 0,2 și 0,5%, iar la floarea-soarelui a fost de 0,79—2,07%. Îngrășarea plantelor cu NP a determinat creșterea randamentului.

În vara anului 1963 am studiat coeficientul folosirii energiei luminoase în fotosinteză de către plantele de orz Cenad 396, fasole Bănățeană și floarea-soarelui Vnimk. Plantele au fost cultivate pe terenul Stațiunii experimentale Pantelimon a Facultății de biologie București, în două variante: plante de control, cultivate pe teren neîngrășat și plante cultivate pe un teren îngrășat cu azotat de amoniu și superfosfat.

Orzul, floarea-soarelui și fasolea au fost semănate între 17.IV și 3.V după normele agrotehnice obișnuite, iar îngrășămintele au fost administrate în două etape: la semănat și la 4 săptămâni de la răsăritul plantelor.

Am efectuat următoarele determinări:

1. Energia luminoasă totală, reflectată și trecută prin frunze în $\text{cal/cm}^2 \cdot \text{min}$ (actinometrul Saviner și albedometrul Ianicevski). Cantitatea de energie luminoasă absorbită a fost calculată după formula: $I = A + R + T$, în care I = energia luminoasă totală, R = energia luminoasă reflectată, T = energia luminoasă trecută prin frunză, iar A = energia absorbită de plantă. Astfel: $A = I - (R + T)$.

2. Intensitatea fotosintezei a fost apreciată în funcție de cantitatea de substanță uscată acumulată în decursul perioadei de vegetație, după metoda Niciporovici (6).

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de botanique”, 1964, IX, 6, p. 409 (în limba engleză).

până la un minim cuprins între 20 și 27.VI, corespunzător înfloririi plantelor, apoi a crescut din nou până la un al doilea maxim situat între 12 și 19.VII după care a scăzut până aproape de zero la sfârșitul perioadei de vegetație, între 25.VII și 2.VIII.

La fasolea tratată cu N P s-a observat un mers al fotosintezei aproape asemănător cu al plantelor de control, cu deosebirea că depresiunea fotosintezei de la 20.VI la 5.VII a fost mai puțin accentuată, după care intensitatea fotosintezei a scăzut ușor față de martor, la care fotosinteza a crescut. Al doilea maxim al fotosintezei plantelor tratate a fost situat mai târziu cu o săptămână decît la plantele de control, dar avînd valori mai mari față de acestea, și anume $0,1 \text{ g/dm}^2 \cdot \text{zi}$ față de $0,062 \text{ g/dm}^2 \cdot \text{zi}$ la plantele de control; apoi, fotosinteza a scăzut pînă la $0,07 \text{ g/dm}^2 \cdot \text{zi}$ la sfârșitul perioadei de vegetație. Deci capacitatea fotosintetizatoare a plantelor tratate se păstrează la un nivel ridicat un interval mai mare de timp din perioada vegetativă.

Dinamica suprafeței foliare a plantelor de fasole a fost reprezentată în figura 2. De aici se vede că suprafața foliară a unei plante a crescut continuu de la începutul perioadei de vegetație pînă la o dată situată între 20 și 27.VI, după care a scăzut treptat spre sfârșitul perioadei de vegetație la plantele de control, iar la cele tratate scăderea s-a făcut mai lent, dar a atins pînă la sfârșit aceeași valoare ca și a plantelor de control.

Greutatea uscată a unei plante (fig. 3) a crescut de la începutul pînă la sfârșitul perioadei de vegetație, treptat, la fasolea tratată cu N P; la plantele de control această creștere a fost mai lentă, mai ales spre sfârșitul perioadei de vegetație, în ultimul interval 25.VII—2.VIII menținîndu-se aceeași valoare ca și în intervalul precedent 19—25.VII, în timp ce la plantele tratate cu N P creșterea greutății uscate se face în tot timpul perioadei de vegetație și atinge la sfârșitul acesteia valori mai mari decît la plantele de control.

În figura 4 am reprezentat mersul fotosintezei la orzul Cenad 396. Se vede că intensitatea fotosintezei a crescut pînă la intervalul cuprins între 12 și 20.VII, cînd a atins valoarea maximă de $0,4 \text{ g/dm}^2 \cdot \text{zi}$ la orzul tratat cu N P, apoi a scăzut brusc spre sfârșitul perioadei de vegetație între 4 și 12.VII. Fotosinteza plantelor tratate a avut același mers, dar valorile înregistrate de acestea au fost mai scăzute.

În figura 5 am reprezentat dinamica suprafeței foliare a unei plante de orz în dm^2 în decursul perioadei de vegetație. Astfel, la ambele variante suprafața foliară a scăzut de la data de 28.V pînă la 12.VII, cu deosebirea că la plantele tratate suprafața foliară are valori ceva mai mari la începutul perioadei de vegetație, 28.V—28.VI, după care însă suprafața foliară a plantelor tratate se apropie pînă la sfârșitul perioadei de vegetație de valorile înregistrate la plantele de control.

În figura 6 am reprezentat creșterea greutății uscate a unei plante de orz Cenad 396 martor și tratat cu N P. Greutatea uscată a unei plante de orz martor a avut un mers ascendent, paralel cu al greutății uscate a plantelor de orz tratate cu N P, cu deosebirea că a înregistrat pe parcursul întregii perioade valori mai scăzute.

Masa uscată a plantelor de orz și de fasole, pe care am recoltat-o la intervale de timp de 7—8 zile pentru determinarea creșterii substanței uscate în decursul perioadei de vegetație, am mojarat-o făcînd din ea pastile de aproximativ 1 g. Prin arderea acestor pastile în calorimetru am obținut valori diferite de energie calorică.

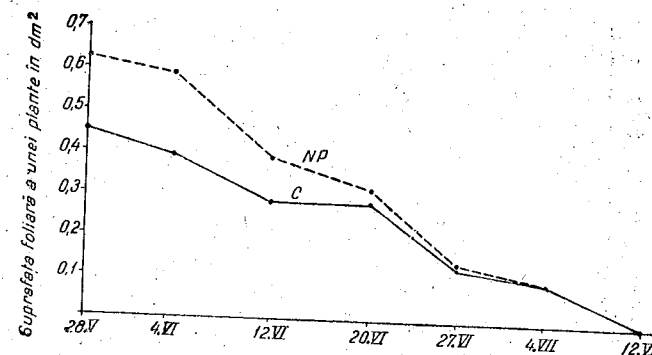


Fig. 5. — Suprafața foliară a unei plante de orz Cenad 396 (media a 30 de plante). C, Control; NP, plante tratate cu azot și fosfor.

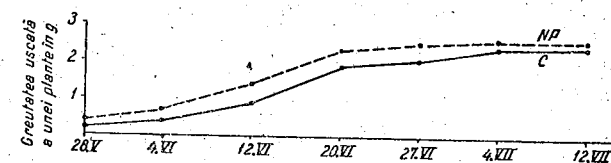


Fig. 6. — Creșterea greutății uscate a unei plante de orz Cenad 396 (media a 30 de plante). C, Control; NP, plante tratate cu azot și fosfor.

Înmulțind aceste valori cu intensitatea fotosintezei zilnice (din intervalul de timp respectiv), s-a obținut energia luminoasă înglobată sub formă de energie chimică potențială în procesul de fotosinteză în decurs de o zi. Această valoare am raportat-o la lumina totală și la lumina absorbită de plantă în medie pe o zi și am obținut astfel randamentul fotosintezei. Rezultatele sînt trecute în figurile 7, 8, 9 și 10.

Din figura 7 rezultă următoarele: cantitatea de energie chimică potențială înglobată în procesul fotosintezei în plantele de orz martor a crescut treptat de la $229,76 \text{ cal/dm}^2 \cdot \text{zi}$ pînă la $1617,11 \text{ cal/dm}^2 \cdot \text{zi}$ în intervalul dintre 12 și 20.VI, perioadă în care și intensitatea fotosintezei a fost maximă; după aceasta a scăzut în etapa finală pînă la zero, datorită scăderii la zero a intensității fotosintezei.

Curba creșterii cantității de energie chimică potențială înglobată în procesul de fotosinteză este aproape identică cu curba intensității fotosintezei. La plantele de orz tratate cu N P, cantitatea de energie chimică po-

tențială înglobată în fotosinteză în decursul perioadei de vegetație a fost mai scăzută decât la plantele de control, dar având aceeași curbă cu un maxim în intervalul 12—20.VI și scăzând pînă la 0 în intervalul 5—12.VII. Și această curbă seamănă cu aceea a intensității fotosintezei plantelor de orz tratate cu N P.

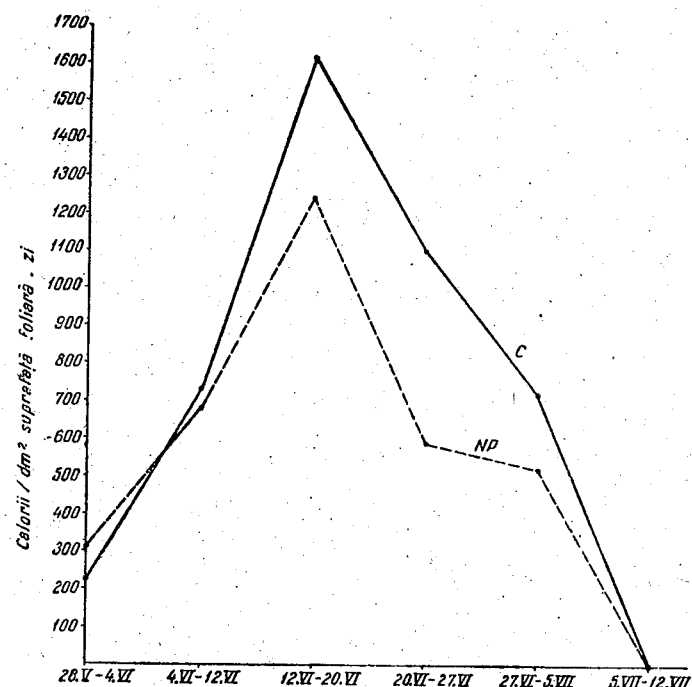


Fig. 7. — Energia chimică potențială înglobată în plantele de orz Cenad 396 în procesul fotosintezei, dată în cal/dm² suprafață foliară.zi. C, Control; NP, plante tratate cu azot și fosfor.

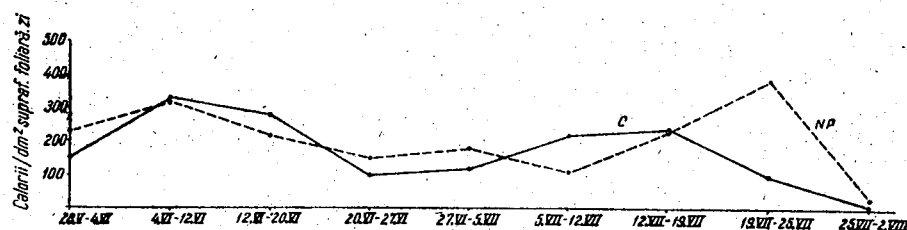


Fig. 8. — Energia chimică potențială înglobată în plantele de fasole Bănățeană în procesul fotosintezei, dată în cal/dm² suprafață foliară.zi. C, Control; NP, plante tratate cu azot și fosfor.

În figura 8 se poate vedea dinamica cantității de energie chimică potențială înglobată în plantele de fasole Bănățeană martor și tratate cu N P, în decursul perioadei de vegetație. Aceste valori au crescut începînd

de la 159,57 cal/dm².zi (la fasolea de control) și 238,35 cal/dm².zi la fasolea tratată cu N P, între 28.V și 4.VI, pînă la un maxim de 332,86 și 325,28 cal/dm².zi în perioada 4—12.VI, a scăzut apoi treptat pînă la un minim de 102 la plantele de control între 20 și 27.VI și de 113,6 cal/dm².zi la plantele tratate cu N P între 5 și 12.VII, pentru ca să crească apoi pînă la un al doilea maxim de 242 cal/dm².zi la plantele de control între 12 și 19.VII și de 389,88 cal/dm².zi la plantele tratate cu N P între 19 și 25.VII, iar apoi a scăzut la ambele variante în intervalul de la 25.VII la 2.VIII pînă la 9,0 cal/dm².zi la plantele de control și 26,42 cal/dm².zi la plantele tratate cu N P.

Coefficientul de folosire a energiei luminoase de către plante în procesul fotosintezei a fost calculat raportîndu-se valorile energiei potențiale înglobate în procesul fotosintezei la cantitatea de lumină globală și respectiv absorbită de către plante. Valorile acestui randament sînt trecute în figurile 9 și 10.

Din figura 9 rezultă următoarele: randamentul fotosintezei la plantele de orz martor față de lumina globală înregistrează valori care cresc treptat de la 0,52% (în intervalul 28.V—4.VI) pînă la 2,84% (între 12 și 20.VI), apoi scad treptat la 1,18% între 27.VI și 5.VII și apoi la 0 atunci cînd fotosinteza încetează (5—12.VII). Randamentul fotosintezei la orzul de control în funcție de lumina absorbită, deși prezintă valori mai mari, are în general același mers, cu maximum situat în intervalul 12—20.VI. Astfel, acest randament a crescut de la 1,09% cît era în intervalul 28.V—4.VI pînă la 4,8—4,5%, în perioadele 12—20.VI și 20—27.VI, pentru ca să scadă la 0 la sfîrșitul perioadei de vegetație.

O situație asemănătoare se poate vedea și la plantele de orz tratate cu N P, cu singura deosebire că randamentul fotosintezei este mai scăzut decît la martor atît față de lumina globală, cît și față de cea absorbită.

În figura 10 am reprezentat dinamica randamentului în decursul perioadei de vegetație la fasolea Bănățeană martor și tratată cu N P.

Din figură rezultă următoarele: randamentul fotosintezei în lumina globală la plantele de control în decursul perioadei de vegetație se prezintă ca o curbă cu două maxime de aceeași valoare (0,5%) primul între 12 și 20.VI și al doilea între 12 și 19.VII avînd un minim cuprins între 20.VI și 5.VII. La plantele tratate cu N P, această curbă are alt aspect, și anume: randamentul scade treptat de la începutul perioadei de vegetație pînă la perioada cuprinsă între 5 și 12.VII, după care crește treptat atîngînd întîi valoarea celui de-al doilea maxim al randamentului plantelor de control (0,5%) în perioada 12—20.VII, pentru ca să o depășească în perioada următoare, cînd la martor randamentul scade relativ brusc. O altă caracteristică a curbei randamentului la plantele tratate este că, în timpul minimumului obținut la plantele martor între 20—27.VI și 27.VI—5.VII, randamentul plantelor tratate se menține la valori mai ridicate, respectiv de 0,31 și 0,29% față de 0,21 și 0,20% cît era la plantele de control.

În privința randamentului fotosintezei față de lumina absorbită de către plante, acesta are valori mai ridicate, păstrînd însă caracteristicile curbelor randamentului fotosintezei plantelor în lumina globală.

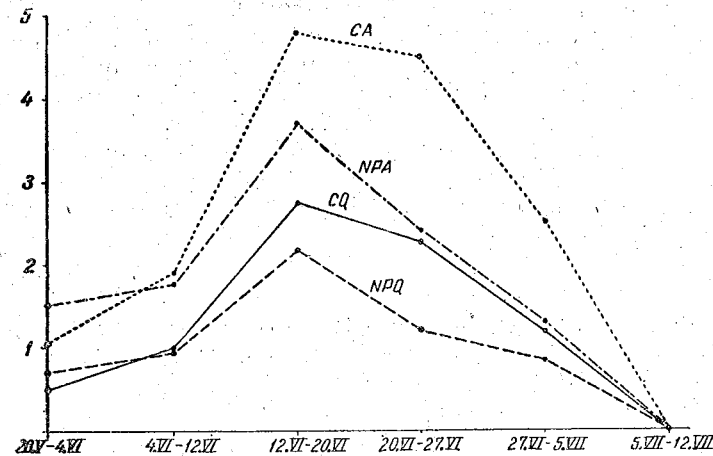


Fig. 9. — Coeficientul de folosire a energiei luminoase de către plantele de orz Cenad 396 în decursul perioadei de vegetație, în funcție de lumina totală și de lumina absorbită de plante. CQ, La plantele de control, față de lumina totală; NPQ, la plantele tratate cu azot și fosfor, față de lumina totală; CA, la plantele de control, față de lumina absorbită de plante; NPA, la plantele tratate cu azot și fosfor, față de lumina absorbită de plante.

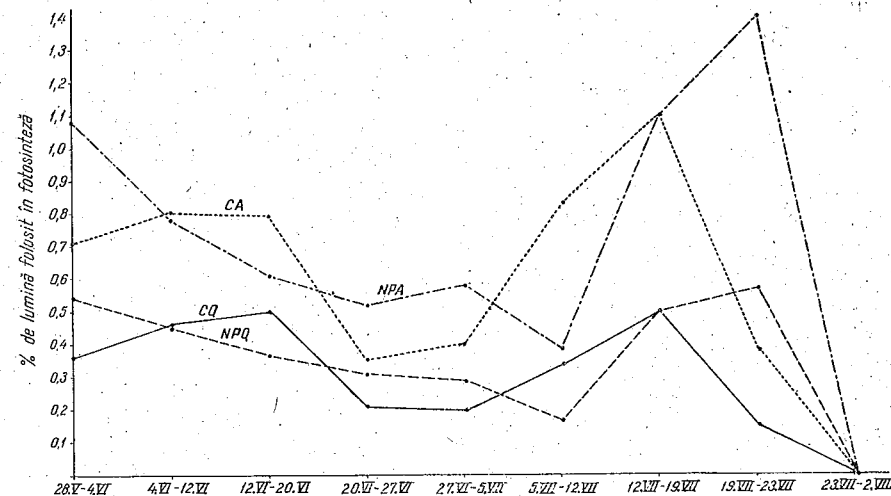


Fig. 10. — Coeficientul de folosire a energiei luminoase de către plantele de fasole Bănățeană în procesul de fotosinteză în decursul perioadei de vegetație, față de lumina totală (Q) și față de lumina adsorbită de plante (A). CQ, La plantele de control, față de lumina totală; NPQ, la plantele tratate cu azot și fosfor, față de lumina totală; CA, la plantele de control, față de lumina absorbită; NPA, la plantele tratate cu azot și fosfor, față de lumina absorbită.

La floarea-soarelui Vnink am calculat randamentul fotosintezei după formula dată de A. A. Niciporovici (5):

$$P\% = \frac{112 \times F \times 100}{44 \times S} = \frac{254,5 \times F}{S} \%$$

$P\%$ = randamentul fotosintezei; F = intensitatea fotosintezei în $\text{mg CO}_2/\text{dm}^2 \cdot \text{h}$; S = intensitatea radiațiilor de lumină în $\text{cal}/\text{dm}^2 \cdot \text{h}$.

Pentru a calcula randamentul fotosintezei după această formulă, am determinat intensitatea fotosintezei cu aparatul Warburg după metoda Sălăgeanu pentru plantele terestre la o concentrație a CO_2 de 3,1% și am calculat energia luminoasă a becurilor de la aparat în calorii, transformând-o din lăcuși în calorii, după formula indicată în aceeași lucrare de către A. A. Niciporovici (5). Deoarece intensitatea fotosintezei este exprimată în ml O_2 eliminat pe $\text{dm}^2 \cdot \text{h}$, presupunând că plantele au un coeficient al fotosintezei de 1 și deci volumul CO_2 consumat este egal cu volumul O_2 eliminat, am calculat greutatea oxigenului eliminat în procesul de fotosinteză pentru a putea aplica formula lui A. A. Niciporovici.

Astfel, la o energie de lumină de 25 000 de lăcuși, adică de 1 071 $\text{cal}/\text{dm}^2 \cdot \text{h}$, plantele de floarea-soarelui au asimilat înregistrând valorile următoare: la martor 30 $\text{ml O}_2/\text{dm}^2 \cdot \text{h}$ față de 36,52 $\text{ml O}_2/\text{dm}^2 \cdot \text{h}$ la plantele tratate cu N. Randamentul calculat față de lumina globală este la martor de 14% și la plantele tratate cu N de 17%.

Tot la floarea-soarelui am mai încercat să calculăm randamentul fotosintezei prin metoda folosită de Purievici, determinând fotosinteza cu metoda jumătăților de frunză.

În aceeași zi (8. VII) am determinat și energia totală și absorbită de plantă, care a fost de 65 100 $\text{cal}/\text{dm}^2 \cdot \text{zi}$ și respectiv de 24 978 $\text{cal}/\text{dm}^2 \cdot \text{zi}$.

Frunzele uscate au fost arse în calorimetru pentru a determina energia chimică potențială înmagazinată în timpul fotosintezei. Raportând această valoare la cantitatea de energie globale căzute în decurs de o zi asupra plantelor și la cantitatea de energie absorbită de către plante (38,37% în medie pe întreaga zi), am obținut un randament al fotosintezei la martor de 0,68% din lumina globală și de 1,84% din cea absorbită, în timp ce la plantele tratate acest randament a fost mai mare, și anume de 0,79% din lumina totală și de 2,07% din lumina absorbită de către plantă.

DISCUTAREA REZULTATELOR

Datele privind randamentul energetic al fotosintezei concordă cu ale altor cercetători, și anume cu datele lui Brown și Escombe (citați după (9)), care au găsit pentru câteva plante superioare (printre care și floarea-soarelui) valori ale randamentului de 2,5%, și cu datele lui Purievici (citată după (7)), care a găsit randamente mai mari la câteva plante superioare, printre care și floarea-soarelui, și anume de 7,5%.

În lucrarea de față s-a obținut la orz un randament de 0,5—2,84% față de lumina globală și de 1,3—5% față de lumina absorbită, iar la fasole valori mult mai scăzute, și anume cuprinse între 0,2 și 0,5% față de lumina globală și 0,38—1,4% față de lumina absorbită, iar la floarea-soarelui valori între 0,68 și 2,07%.

A. A. Niciporovici (2) a arătat că, în general, plantele de câmp utilizează în procesul fotosintezei 1—2% din energia ce cade asupra lor, iar la lumină slabă valoarea acestui procent este cu mult mai mare, și anume de 10. În lucrarea sa împreună cu S. M. Cimora (3), A. A. Niciporovici a arătat că randamentul fotosintezei la începutul perioadei de vegetație este mai scăzut (0,15—0,17%) față de lumina globală și de 7—8 ori mai scăzut față de procentul fixat în lumina absorbită. În perioada creșterii intense, acest coeficient este de câteva ori mai mare, și anume de 4—5 și chiar 6%.

Valori mai mici ale randamentului fotosintezei a obținut Spoeher (citată după (9)), și anume de 0,13 până la 0,36%, dar el a raportat energia luminoasă absorbită numai la energia chimică potențială înmagazinată în boabe, iar Noddak și Komor (citați după (9)) au obținut pentru unele plante ierboase un randament de 1—2,5% față de lumina absorbită.

Valori mai mari ale randamentului, și anume de 70%, au obținut Warburg și Negelein (citați după (9)), care au lucrat cu suspensii dense de alge la lumina monocromatică de intensități slabe.

Din anul 1938 nici un cercetător nu a reușit să obțină valori așa de mari ale randamentului, care se datoresc probabil unor erori experimentale.

CONCLUZII

1. Intensitatea fotosintezei frunzelor de orz, scăzută la începutul perioadei de vegetație a crescut până la un maxim corespunzător cu înspicarea în masă a plantelor, apoi a scăzut până la 0 la sfârșitul perioadei de vegetație; la plantele tratate cu N P, fotosinteza a avut același mers ca și la cele netratate, dar cu intensitate mai scăzută.

2. Curba fotosintezei la fasole a avut două maxime și o depresiune corespunzătoare înfloririi plantelor. La plantele tratate cu N P, depresiunea fotosintezei a fost mai mică, iar al doilea maxim a avut o valoare mai mare.

3. Randamentul fotosintezei față de lumina totală la plantele de orz martor a crescut treptat de la 0,5 până la 2,84% în perioada corespunzătoare maximului fotosintezei, apoi a scăzut treptat până la sfârșitul perioadei de vegetație; la plantele de orz tratate acest coeficient a avut un mers asemănător, dar cu valori mai scăzute. Față de lumina absorbită, randamentul înregistrează aceeași curbă, însă la valori mai mari, între 1,09 și 4,8%. La orzul tratat valorile randamentului atît față de lumina totală, cît și față de lumina absorbită sînt mai scăzute decît la orzul martor.

4. La fasolea Bănățeană randamentul este mai scăzut decît la orz. În timpul perioadei vegetative scade pînă la un minim corespunzător

depresiunii fotosintezei, apoi crește pînă la un maxim în a doua jumătate a perioadei vegetative și scade din nou la sfârșitul ei. La fasolea tratată, atît randamentul față de lumina globală cît și cel față de lumina absorbită este mai ridicat în raport cu martorul la începutul perioadei de vegetație și în timpul depresiunii, iar maximum se situează la valori mai mari și se extinde pe o perioadă mai lungă decît la martor.

5. La floarea-soarelui Vnimk randamentul fotosintezei în condițiile de laborator, în funcție de lumina globală de intensități mai mici decît în natură și concentrații mai mari de CO₂, a fost mai mare decît la orz și la fasole în condiții naturale și anume de 14,2% la plantele martor și de 17,02% la plantele tratate cu N, iar în condiții naturale a fost de 0,68% față de lumina globală și de 1,84% față de cea absorbită la martor și, respectiv, de 0,79 și de 2,07% la plantele tratate cu N P.

BIBLIOGRAFIE

1. КЛЕШВИЯ А. Ф., СТРОГОНОВ Б. П. и ШУЛЬГИН И. А., Физиология растений, 1955, 2, 6, 542—557.
2. НИЧИПОРОВИЧ А. А., Фотосинтез растений и некоторые пути повышения их урожайя. Вопросы ботаники, Изд. АН СССР, Москва-Ленинград, 1954, 2, 607—627.
3. НИЧИПОРОВИЧ А. А. и ЧИМОРА С. М., Физиология растений, 1958, 5, 4, 320—328.
4. НИЧИПОРОВИЧ А. А., СТРОГОНОВА Л. Е., ЧИМОРА С. М. и ВЛАСОВА М. П., Фотосинтетическая деятельность растений в посевах, Изд. Акад. наук СССР, Москва, 1961.
5. НИЧИПОРОВИЧ А. А., Труды Института физиологии растений им. К. А. Тимирязева, 1955, 10, 265—271.
6. — Труд Института физиологии растений им. К. А. Тимирязева, 1955, 10, 210—249.
7. POP E., SĂLĂGEANU N., PETERFI ȘT. și CHIRILEI H., Manual de fiziologia plantelor, București, 1957, 1.
8. РАВИНОВИЧ, Фотосинтез, Изд. иностранной литературы, Москва, 1953, 2, глава XXVIII—XXIX.
9. RÜHLAND W., Handbuch der Pflanzenphysiologie, Springer Verlag, Berlin — Göttingen — Heidelberg, 1960, 5, 1 (Efficiency of photosynthesis), 566—633.
10. SĂLĂGEANU N., Revue de biologie, 1962, 7, 2, 181—192.

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

Primită în redacție la 8 mai 1964.

INFLUENȚA FOSFORULUI ȘI AZOTULUI ASUPRA SFECEI DE ZAHĂR*

DE

N. ANIȚIA, C. ILLE și MARIA VOICULESCU

581(05)

S-a studiat influența fosforului și azotului din sol asupra calității tehnologice a sfecei de zahăr. Producția biologică și cea agricolă cresc o dată cu dozele de azot. Concentrația sucului celular și mai ales procentul de zahăr din rădăcină cresc paralel cu creșterea fosforului din sol și scad la doze ridicate de azot. Cantitatea totală de zahăr din rădăcină crește accentuat în raport cu dozele de azot. Cenușa variază mai puțin regulat. Diferitele substanțe cu azot și mai ales azotul vătămător din rădăcină cresc paralel cu azotul din sol, în schimb fosforul din sol reduce conținutul de azot vătămător din rădăcină. Printr-o justă proporție între N și P din sol se obțin rădăcini bogate în zahăr și de o bună calitate tehnologică.

Într-o serie de experiențe, s-a studiat influența factorilor de vegetație azot, fosfor, potasiu și apă din sol în complex asupra formării și acumulării zahărului în sfeclă, ca și asupra calității tehnologice a rădăcinii, determinată de compoziția chimică¹.

Din seria aceasta de cercetări, s-au publicat rezultatele privind influența apei și azotului (1) și influența potasiului și azotului (2) asupra sfecei de zahăr, iar în continuare, în lucrarea de față, prezentăm influența fosforului și azotului asupra sfecei.

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de botanique”, 1964, IX, 6, p. 421 (în limba franceză).

¹ Lucrările s-au efectuat sub conducerea științifică a acad. N. Sălăgeanu, căruia îi exprimăm cele mai vii mulțumiri pentru îndrumarea și sprijinul acordat în aceste cercetări.

Metoda de lucru este descrisă în lucrările precedente (1), (2). Experiența s-a executat în casa de vegetație, în vase mari Mitscherlich în 4 repetiții, cu următoarele doze de îngrășămintă: $P_1 = 0,50$, $P_2 = 2,50$ și $P_3 = 3,50$ g $P_2 O_5$ /vas; $N_1 = 0,50$, $N_2 = 2,50$ și $N_3 = 4,50$ g N/vas, date sub formă de $Na H_2 PO_4$, respectiv $NH_4 NO_3$ în soluție. S-a semănat la 15.III, iar recoltatul s-a făcut între 17 și 25.X.

Azotul, la doze mari, a determinat o creștere mai viguroasă a plantei și o culoare verde-închis a frunzelor. Fosforul, chiar la doze mari, a avut o influență redusă asupra creșterii plantelor, dar a determinat la frunze o culoare mai deschisă.

REZULTATE

În cele ce urmează prezentăm rezultatele privind influența în complex a fosforului și azotului din sol asupra greutateii plantelor, precum și asupra unor compuși chimici din rădăcină.

Valorile obținute reprezintă media a patru plante-repetiții.

Greutatea sfecei de zahăr (tabelul nr. 1) este dată separat pentru rădăcină, frunze și planta întreagă.

Greutatea medie a rădăcinilor de sfeclă este puțin influențată de cantitatea de fosfor din sol. Astfel, când în sol a fost puțin azot (N_1), se constată o ușoară creștere a rădăcinii o dată cu mărirea dozelor de fosfor. Dar când în sol s-a găsit azot în proporție mijlocie (N_2) și mare (N_3), atunci la doza maximă de fosfor (P_3) se constată o scădere a greutateii rădăcinii față de dozele precedente de fosfor (P_1 și P_2).

Deși dozele de fosfor întrebunțate au fost destul de moderate, totuși la cele maxime se constată o scădere a producției. De remarcat că o situație asemănătoare s-a întilnit și la influența potasiului asupra sfecei de zahăr (2).

Dozele de azot din sol au influențat mult greutatea rădăcinilor. Astfel, când în sol a fost puțin azot (N_1), greutatea medie a unei rădăcini a variat între 172,5 și 177,5 g, în funcție de fosforul din sol. La doză mijlocie de azot (N_2), greutatea rădăcinilor a crescut mult, ajungând la 317—380 g, iar la doza cea mai mare de azot (N_3) rădăcinile ajung la 432,5—517,5 g. Greutatea aceasta depășește greutatea medie a unei rădăcini dintr-o cultură de sfeclă din care se obține o producție mare. Când am utilizat doze mai mari de azot, am obținut rădăcini cu greutate și mai mari (2). În prezenta lucrare s-au utilizat doze moderate, mai apropiate de situația din producție, în scopul obținerii unei proporții corespunzătoare între azot și fosfor.

Greutatea medie a frunzelor verzi este puțin și neregulat influențată de fosfor, dar este mult influențată de azotul din sol. În general, dozele crescute de azot dau producții mai mari de frunze verzi decât dozele de fosfor. Fosforul a grăbit maturitatea și apoi uscarea frunzelor.

Greutatea medie a unei plante (rădăcină + frunze) a fost de asemenea puțin influențată de fosfor și mult influențată de azotul din sol. În ansamblu dozele crescînde de fosfor au dus la o oarecare micșorare a greutateii plantei de sfeclă, în timp ce dozele crescînde de azot au provocat sporirea în mod regulat și accentuat a greutateii plantelor. Astfel, când s-a găsit puțin

azot în sol (N_1), greutatea plantelor a variat între 197,5 și 200 g, în funcție de doza de fosfor. Când în sol a fost azot în doză mijlocie (N_2), greutatea plantelor a crescut la 345—402,5 g, iar la azot mult în sol (N_3) plantele au ajuns la 447,5—557,5 g.

Din datele de mai sus rezultă că plantele de sfeclă au crescut și s-au dezvoltat în funcție de variantele experimentale și deci de raportul dintre îngrășămintul de azot și de fosfor existent în sol, iar materialul biologic s-a putut supune analizelor chimice următoare.

Concentrația sucului celular din rădăcina sfecei, determinată cu refractometrul, a fost puțin influențată de factorii studiați. În linii generale ar rezulta o ușoară creștere a concentrației o dată cu mărirea dozelor de fosfor, îndeosebi când solul a fost bine aprovizionat cu azot. Se mai constată o creștere a concentrației sucului celular o dată cu a dozelor de azot, mai ales când în sol este o aprovizionare bună sau cel puțin mijlocie cu fosfor (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Variația greutateii plantei, a zahărului și a concentrației sucului celular la sfeclă de zahăr, sub influența fosforului și azotului din sol

Specificare	Dozele de fosfor	Dozele de azot		
		N_1	N_2	N_3
Greutatea unei rădăcini (g)	P_1	172,5	340,0	517,5
	P_2	177,5	380,0	432,5
	P_3	177,5	317,0	455,0
Greutatea frunzelor verzi de la o plantă (g)	P_1	27,5	27,5	40,0
	P_2	20,0	22,5	45,0
	P_3	40,0	27,5	37,5
Greutatea totală a unei plante (g)	P_1	200,0	367,5	557,5
	P_2	197,5	402,5	447,5
	P_3	197,5	345,0	492,5
Concentrația sucului celular (refractometric) (%)	P_1	20,35	20,60	19,40
	P_2	19,42	19,45	21,43
	P_3	20,08	20,60	21,28
Conținut de zahăr (%)	P_1	16,21	16,40	14,81
	P_2	16,59	16,78	17,94
	P_3	17,41	17,50	17,79
Cantitatea de zahăr dintr-o rădăcină (g)	P_1	28,0	55,7	76,6
	P_2	29,4	63,6	77,6
	P_3	30,8	55,7	80,6

Procentul de zahăr din rădăcinile sfecei (tabelul nr. 1) este destul de sensibil influențat de fosfor și de azot.

O dată cu creșterea dozelor de fosfor din sol, sporește și conținutul de zahăr din rădăcină. Astfel, când în sol se află puțin azot (N_1), fosforul determină o creștere a zahărului de la 16,21 %, cât este la P_1 , la 17,41 %, în

variantea cu mult fosfor (P_3). Această influență favorabilă a dozelor de fosfor se manifestă și la doze mijlocii (N_2) și mari (N_3) de azot în sol. Se constată chiar că, paralel cu creșterea dozelor de azot în sol, crește și influența pozitivă a fosforului. Astfel, la doza mijlocie de azot (N_2), procentul de zahăr din rădăcina sfecei crește de la 16,40%, cât este în varianta P_1 , la 17,50%, în varianta P_3 . La doza mare de azot în sol (N_3), proporția de zahăr crește de la 14,81% în P_1 , la 17,79% în varianta P_3 .

Cantitatea de azot din sol mai influențează și conținutul de zahăr din rădăcina sfecei. Astfel, când în sol este puțin fosfor (P_1) zahărul din sfeclă, la doză mică de azot (N_1), este de 16,21%, de unde, după o ușoară creștere la N_2 , scade accentuat până la 14,81% zahăr în rădăcină, la doza maximă de azot (N_3). Când însă în sol există cantități mijlocii (P_2) și mari (P_3) de fosfor, atunci se constată, în limitele experienței, că, o dată cu mărirea dozelor de azot din sol, crește regulat și procentul de zahăr din rădăcina sfecei.

Există o interdependență între acțiunea celor doi factori de vegetație, astfel că procentele cele mai mari de zahăr în rădăcina sfecei (17,79–17,94%) s-au obținut când pe lângă o doză mare de azot în sol se mai găsea și una corespunzătoare de fosfor.

Cantitatea de zahăr dintr-o rădăcină (tabelul nr. 1) este în și mai mare măsură influențată de fosforul și azotul din sol decât procentul de zahăr. Ea rezultă din greutatea rădăcinii și procentul ei de zahăr. Dintre acești doi factori, greutatea rădăcinii are variații mai mari și de aceea va determina în mai mare măsură cantitatea totală de zahăr din rădăcină. Or, fosforul influențează numai în mică măsură greutatea rădăcinii, ca urmare va influența tot în mică măsură și cantitatea de zahăr din rădăcină. Azotul, în schimb, influențează mult greutatea rădăcinii și implicit va determina în mare măsură cantitatea de zahăr.

Astfel, în seria cu puțin fosfor (P_1), o dată cu sporirea azotului din sol crește și zahărul, de la 28 g, cât este în varianta cu puțin azot (N_1), la 76,6 g zahăr/rădăcină, în varianta cu mult azot (N_3). O creștere asemănătoare este și în seria P_2 , iar în seria cu mult fosfor (P_3) este și mai accentuată o dată cu mărirea dozei de azot, ajungându-se la cantitatea maximă de 80,6 g zahăr/rădăcină, în varianta cu mult azot (N_3).

Producția este interesată să obțină această combinație de factori în care se realizează cea mai mare cantitate de zahăr într-o rădăcină de sfeclă.

Cenușa (tabelul nr. 2) a variat puțin în condițiile experienței, în funcție de fosforul și azotul din sol, și anume între limitele 0,64 și 0,87% din rădăcina proaspătă. Ea este un factor negativ al calității tehnologice a sfecei, deoarece s-a stabilit că o parte din cenușa solubilă face să nu cristalizeze și deci să se piardă în melasă 4–5 părți de zahăr.

Nu rezultă o direcție precisă de variație a conținutului de cenușă din sfeclă sub influența fosforului și azotului din sol. Pare totuși că, până la doza mijlocie, azotul determină o creștere a procentului de cenușă în seria cu puțin fosfor. Totodată, și fosforul pare să aibă aceeași influență în seria cu puțin azot de la 0,72% în P_1 la 0,81% cenușă în P_3 .

Tabelul nr. 2

Variația cenușii, a azotului total, a azotului vătămător și a altor forme de substanțe cu azot din rădăcina sfecei de zahăr, sub influența fosforului și azotului din sol

Specificare	Dozele de fosfor	Dozele de azot		
		N_1	N_2	N_3
N-total (%)	P_1	0,1245	0,1579	0,1456
	P_2	0,1705	0,1767	0,2331
	P_3	0,1392	0,1503	0,2031
N-neprecipitabil cu $Cu(OH)_2$ (%)	P_1	0,0321	0,0545	0,1278
	P_2	0,0510	0,0618	0,1069
	P_3	0,0425	0,0468	0,0859
N-albuminoidic (%)	P_1	0,0924	0,1034	0,1178
	P_2	0,1195	0,1149	1,1162
	P_3	0,0987	0,1035	0,1222
NH_3 + N-amioic (%)	P_1	0,0009	0,0043	0,0302
	P_2	0,0005	0,0048	0,0243
	P_3	0,0014	0,0022	0,0217
N-vătămător (%)	P_1	0,0312	0,0502	0,0976
	P_2	0,0505	0,0570	0,0826
	P_3	0,0391	0,0466	0,0642
Cenușă (%)	P_1	0,72	0,87	0,73
	P_2	0,76	0,71	0,64
	P_3	0,81	0,75	0,65

Substanțele cu azot au o importanță deosebită în stabilirea calității tehnologice a sfecei de zahăr. Ele sînt mult influențate de fosforul și azotul din sol, ca și de raportul dintre aceste două elemente.

S-au stabilit cinci forme de substanțe cu azot, fie prin determinări chimice, fie prin calcul; valoarea industrială a sfecei de zahăr este dată nu numai de procentul de zahăr, ci și de substanțele nezaharate, de sărurile solubile și de substanțele organice.

Substanțele cu azot au un efect negativ asupra calității sfecei, dar acțiunea cea mai negativă o are azotul vătămător, care s-a calculat după Herzfeld (citată după (12), (14)). După E. Knapp (9), azotul vătămător este format din substanțe proteice, aminoacizi și alți compuși înrudiți cu aceștia, dintre care cel mai dăunător este betaina. D. Mottoc (13) arată că asparagina și glutamina au de asemenea un rol negativ în fabricarea zahărului din sfeclă, deoarece împiedică cristalizarea lui.

Substanțele proteice sînt eliminate în cea mai mare parte din rădăcinile de sfeclă în cursul procesului tehnologic, prin precipitarea și apoi prin separarea lor. Substanțele proteice cunoscute sub denumirea de azot vătămător nu pot fi precipitate și eliminate, astfel că ele rămîn dizolvate în soluție și împiedică cristalizarea zahărului, antrenîndu-l în melasă.

După Andriik (citată după (12), (14)), o parte de azot vătămător împiedică cristalizarea a 25–27 de părți de zahăr. Această reprezintă 1,5–1,7% zahăr brut pierdut. După Claassen (citată după (12),

(14)), o parte de azot vătămător determină pierderea medie a 25,3 — 28,4 părți zahăr.

Astfel, dintre două variante cu același procent de zahăr, va da mai mult zahăr cea care are mai puțin azot vătămător, în schimb cea cu mult azot vătămător va da mai multă melasă.

Azotul total din rădăcina sfecei de zahăr are acțiune negativă asupra calității tehnologice a sfecei de zahăr. El este mult influențat de fosforul și azotul din sol (tabelul nr. 2).

Fosforul din sol determină o ridicare a procentului de azot din rădăcină, și anume în măsură mai mică dacă este puțin azot în sol și în măsură mai mare în caz contrar.

O dată cu creșterea dozelor de azot din sol, se ridică și procentul de azot din rădăcină. Această mărire este mai accentuată în seria cu fosfor mijlociu în sol. Astfel, la doza maximă de azot (N_3) și la doza mijlocie de fosfor (P_2) s-a obținut cel mai ridicat conținut de azot total din rădăcina sfecei (0,2331 %).

În seria cu fosfor foarte mult (P_3), azotul total din rădăcină crește de asemenea continuu o dată cu mărirea dozelor de azot din sol, dar prezintă valori mai reduse decât seria P_2 . Aceasta înseamnă că doza crescută de fosfor duce la o oarecare scădere a azotului total din rădăcină.

Azotul neprecipitabil cu hidroxidul de cupru (tabelul nr. 2) are o variație foarte regulată, și anume: scade o dată cu creșterea dozelor de fosfor, dar crește regulat proporțional cu creșterea dozelor de azot, având valoare maximă la N_3 (0,1278 %).

Azotul albuminoidic (tabelul nr. 2) prezintă o variație mai puțin regulată sub influența fosforului, dar azotul din sol determină o variație mai regulată a conținutului de azot albuminoidic din rădăcina sfecei de zahăr, și anume acesta crește paralel cu mărirea dozelor de azot în sol.

Suma amoniacului și a azotului amidic (tabelul nr. 2), arată o foarte regulată creștere în rădăcină, paralel cu mărirea dozelor de azot din sol, în toate seriile de variație a fosforului.

Creșterea dozelor de fosfor nu determină o variație regulată a procentului de amoniac și azot amidic din rădăcina sfecei de zahăr.

De menționat că azotul albuminoidic, azotul amoniacal și azotul amidic sînt precipitate și eliminate în cea mai mare măsură în cursul procesului tehnologic de fabricație, astfel că nu împiedică cristalizarea zahărului și deci nu produc pierderea lui în melasă.

Azotul vătămător produce invertirea zahărului și deci împiedică cristalizarea lui, prin aceasta ducînd la pierderi de zahăr în melasă.

Industria zahărului este interesată deci ca sfecla să conțină cantități cât mai mici de azot vătămător, iar cultura acestei plante trebuie dirijată, prin nutriție minerală corespunzătoare, în așa fel, încît să se realizeze pe cît posibil, acest deziderat al industriei, mai ales că fosforul și azotul din sol influențează mult conținutul de azot vătămător din rădăcină (tabelul nr. 2).

Paralel cu creșterea dozelor de azot în sol, sporește în mod continuu și procentul de azot vătămător din rădăcina sfecei de zahăr, în toate seriile de aprovizionare a solului cu fosfor.

Astfel în seria P_1 , în varianta cu puțin azot în sol (N_1), rădăcina sfecei a avut 0,0312 % azot vătămător, de unde în varianta cu azot mijlociu (N_2) crește la 0,0502 %, iar în cea cu azot mult (N_3) ajunge la 0,0976 % azot vătămător în rădăcină.

Creșteri asemănătoare ale azotului vătămător din rădăcină, paralel cu mărirea dozelor de azot din sol, se constată și în celelalte două serii cu fosfor. Astfel, în seria cu doză mijlocie de fosfor (P_2), în varianta cu puțin azot (N_1) se găsește 0,0505 % azot vătămător în rădăcină și în următoarele două variante cu azot crește, ajungînd la 0,0826 % (N_3). În seria cu mult fosfor (P_3), creșterile sînt de la 0,0391 % azot vătămător, în varianta N_1 , la 0,0642 %, în varianta N_3 .

Fosforul din sol are o influență diferită de cea a azotului. Astfel, în seria cu puțin azot în sol, procentul maxim de azot vătămător se găsește în varianta cu fosfor în proporție mijlocie (P_2), de unde scade atît spre doze mai mici (P_1), cît și spre doze mai mari (P_3) de fosfor. O variație asemănătoare se constată și în seria cu cantitate mijlocie de azot în sol (N_2), dar cu diferențe mai reduse decât în seria precedentă (N_1). În seria cu mult azot în sol (N_3) însă se constată că procentul de azot vătămător din rădăcină este mai ridicat în varianta cu puțin fosfor (P_1), de unde acesta scade o dată cu creșterea dozelor de fosfor din sol.

Prin urmare, în timp ce dozele de azot din sol fac să crească procentul de azot vătămător din rădăcina sfecei de zahăr, dozele mărite de fosfor din sol duc la micșorarea procentului de azot vătămător și, prin aceasta, la îmbunătățirea calității tehnologice a sfecei de zahăr.

În practică se calculează cantitatea de zahăr alb ce se obține la hectar. Într-o altă comunicare (2) am prezentat calculul privind cantitatea de zahăr la hectar care se pierde prin azotul vătămător.

Pe lângă aceasta, se mai pierde zahăr prin cenușă, precum și pierderi generale (apreciate la 1,2 %) în procesul de fabricație. În tabelul nr. 3 prezentăm calculul la cinci variante mai importante al acestor pierderi.

S-a calculat producția la hectar la o densitate de 80 000 de plante/ha. În funcție de variante s-ar forma în rădăcini 4,3—13,5 kg/ha azot vătămător. O parte de azot vătămător duce la pierderea a 25 de părți zahăr, de unde ar rezulta că azotul vătămător a determinat pierderi de 108 kg/ha zahăr în varianta N_1P_1 . De aici pierderile cresc o dată cu doza de azot din sol (determinate de creșterile azotului vătămător), ajungînd la 338 kg/ha zahăr pierdut în varianta N_3P_1 , cu mult azot și puțin fosfor în sol. Dacă la o doză mare de azot în sol (N_3) crește progresiv și doza de fosfor, se constată o scădere a pierderilor de zahăr, ajungînd la 223 kg/ha în varianta N_3P_3 .

S-a determinat în condițiile experienței că rădăcinile sfecei acumulează de la 101 pînă la 302 kg de cenușă/ha.

Socotind că o parte de cenușă determină pierderea a 4 părți de zahăr, rezultă că în varianta N_1P_1 s-ar pierde 404 kg de zahăr/ha, de unde pierderile de zahăr cresc o dată cu mărirea dozelor de azot din sol, ajungînd la 1 208 kg/ha în varianta N_3P_1 .

Pe măsura creșterii dozelor de fosfor, se constată o scădere a pierderilor de zahăr determinate de cenușă.

Tabelul nr. 3

Calculul pierderilor de zahăr și al cantității de zahăr alb obținut la hectar

Specificare	Variantele				
	N ₁ P ₁	N ₂ P ₁	N ₃ P ₁	N ₃ P ₂	N ₃ P ₃
Greutatea unei rădăcini (g)	172,5	340,0	517,5	432,5	455,0
Rădăcini (kg/ha)	13 800	27 200	41 500	34 800	36 400
Zahăr (%)	16,21	16,40	14,81	17,94	17,79
N-vătămător (%)	0,0312	0,0502	0,0976	0,0826	0,0642
N-vătămător (kg/ha)	3,4	6,9	13,5	11,4	8,9
Zahăr (kg/ha) pierdut datorită N-vătămător	108	173	338	285	223
Cenușă (%)	0,72	0,87	0,73	0,64	0,65
Cenușă (kg/ha)	101	220	302	228	236
Zahăr (kg/ha) pierdut datorită cenușii	404	880	1 208	912	944
Zahăr (kg/ha) pierderi 1,2%	165	324	496	416	435
Zahăr brut (kg/ha)	2 236	4 460	6 150	6 230	6 460
Pierderi totale zahăr (kg/ha)	677	1 377	2 042	1 613	1 602
Zahăr alb (kg/ha)	1 559	3 083	4 108	4 617	4 858

Pierderile curente de 1,2% din timpul procesului tehnologic reprezintă o variație, în funcție de producția de rădăcini și procentul de zahăr din sfeclă, de la 165 kg zahăr pierdut la hectar în varianta N₁P₁, până la 496 kg/ha în varianta N₃P₁.

Pierderile totale de zahăr calculate au variat între 677 kg/ha în varianta N₁P₁ (crescând o dată cu sporirea dozelor de azot din sol) și 2 042 kg/ha în varianta N₃P₁. Creșterea dozelor de fosfor din sol a determinat pierderi mai mici de zahăr. Dacă pierderile totale se scad din cantitatea totală brută de zahăr produsă de sfeclă la hectar, se obține cantitatea de zahăr alb. Astfel, în varianta N₁P₁ s-a calculat 1 559 kg/ha zahăr alb, de unde a crescut o dată cu mărirea dozelor de azot din sol, ajungând la 4 108 kg/ha zahăr alb în varianta N₃P₁, datorită producției ridicate de rădăcini. Este foarte important de constatat că la doza mare de azot în sol, dacă se adaugă și doze mari de fosfor, cantitatea de zahăr alb la hectar continuă să crească până la 4 858 kg în varianta N₃P₃, datorită unui procent mărit de zahăr.

Din datele tabelului nr. 3 se pot trage deci concluzii teoretice și practice importante, rezultate din variația și interdependența factorilor examinați.

CONCLUZII

Datele obținute din studiul influenței în complex a variației dozelor de fosfor și de azot din sol asupra producției de rădăcini și asupra calității industriale a sfecei de zahăr aduc unele precizări în această direcție.

S-a înregistrat o creștere regulată a producției biologice și a celei agricole în raport numai cu mărirea dozelor de azot din sol, nu și în funcție de fosfor, deci coeficientul de acțiune al acestuia este mult mai mare.

Concentrația sucului celular înregistrează o ușoară creștere la doze mai mari de fosfor, în prezența unor doze crescute de azot.

Procentul de zahăr din rădăcina crește o dată cu dozele de fosfor din sol. Dozele mari de azot duc la o scădere a procentului de zahăr când se află puțin fosfor în sol.

Cantitatea totală de zahăr din rădăcina unei plante sporește mult în raport cu mărirea dozelor de azot, determinată de creșterea rădăcinilor, și mai puțin în raport cu fosforul.

Cenușa a variat mai puțin regulat în funcție de fosforul și azotul din sol.

Patru forme de azot, și anume: N-total, N-neprecipitabil cu hidroxid de cupru, suma NH₃ + N-amidic și N-vătămător, cresc accentuat în rădăcina sfecei de zahăr, o dată cu mărirea dozelor de azot din sol; în schimb, fosforul din sol determină o scădere mai ales a azotului vătămător. Această scădere este mai accentuată în seria cu mult azot în sol.

N-albuminoidic, cu variații ceva mai puțin regulate, crește totuși vizibil în rădăcina la doze mari de azot din sol.

Din variația în sensuri proprii a diferitelor caracteristici ale sfecei sub influența factorilor studiați, rezultă că planta formează și acumulează cu atât mai mult zahăr total, cu cât au crescut, în limitele experienței, cantitățile de azot și de fosfor din sol.

BIBLIOGRAFIE

1. ANIȚIA N., IONESCU-SISEȘTI VI., ILLE C. și VOICULESCU M., *Influența apei din sol asupra sfecei de zahăr la diferite doze de azot*, în *Lucrările științifice ale Institutului agronomic*, București, 1960.
2. ANIȚIA N., ILLE C. și VOICULESCU M., *St. și cerc. biol.*, Seria biol. veget., 1963, 15, 4, 479.
3. BONTEA V., IONESCU M., IONESCU-SISEȘTI VI., OLTEANU GH. și SARU N., *Sfecla de zahăr*, Edit. agro-silvică, București, 1960.
4. BROZINOV P. A., *Îngrășăminte pentru sfecla de zahăr în raioanele sud-estice*, Traducere I.D.T., 1950, 7.
5. CREMER H. D., *Zucker*, 1956, 9, 24, 598.
6. DUBOURG J., SAUMIER R. et DEVILLERS P., *Sucrerie Française*, 1957, 5.
7. FELTZ H., *Zuckerindustrie*, 1958, 8, 4, 183.
8. KARPENKO P. V., *Cultura sfecei de zahăr*, Traducere I.D.T., 1951.
9. KNAPP E., *Die Zuckerrübe*, în *Handbuch der Pflanzenzüchtung*, Berlin, 1956, 3.

10. KOLBE G., Zt. landw. Versuchs-Untersuch., 1958, 2.
11. KRÜGER V. u. WIMMER G., *Ernährungsbedingungen, Boden, Düngung und Krankheiten der Zuckerrüben*, Hergg. Zuckerfabrik, Kleinwanzleben.
12. LINDNER G., *Prüfung auf Verarbeitungsfähigkeit*, Hergg. Zuckerfabrik, Kleinwanzleben.
13. MOTOC D., *Curs de biochimia produselor alimentare*, București, 1961.
14. SCHNEIDER F., *Der Zuckerrübensortenversuch*, Hergg. Zuckerfabrik, Kleinwanzleben.

Institutul de cercetări alimentare.

Primită în redacție la 5 decembrie 1963.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL BIOLOGIC COMPARATIV AL COMPORTĂRII UNOR SOIURI DE BUMBAC *

DE

GH. BACȘIȘ

581(05)

Din cercetările efectuate asupra soiurilor de bumbac a reieșit că soiul 5904—I are perioada de vegetație mai lungă în diferite epoci cu 19—25 de zile decât 1298. Pentru faza de la semănat la răsărit, soiul 5904—I are constanta *B* de 9,1°C și constanta *A* de 67,9°C, iar soiul 1298 are constanta *B* de 9,4°C și constanta *A* de 69,2°C. Soiul 5904—I, în medie pe epocile de semănat, realizează 87% din producția de bumbac a soiului 1298, iar în epocile 18 și 29.IV realizează producții egale cu 1298. În privința calității fibrei, soiul 5904—I este mult superior soiului 1298.

Asigurarea nevoilor mereu crescînde ale populației țării noastre cu textile ridică probleme importante privind cultura bumbacului. În prezent se importă în proporție mai mare bumbac de calitate mijlocie (*G. hirsutum*) și în proporție mai mică (25% din nevoile anuale de consum) bumbac cu fibră fină.

Plantele din specia *G. hirsutum* au perioada de vegetație scurtă, dau producție mare de bumbac, din care un procent ridicat se recoltează pînă la căderea brumei, și prezintă o fibră de calitate mijlocie; plantele din specia *G. barbadense*, cu fibră fină, au durată perioadei de vegetație lungă, dau recolte mai slabe de bumbac, dar cu fibre de cea mai bună calitate (lungimea de 35—51 mm, foarte fină și mătăsoasă), necesitînd o prelucrare aparte și permițînd obținerea de țesături fine.

Cercetările efectuate la Stațiunea experimentală Brînceni și la celelalte stațiuni din zona bumbacului au contribuit la stabilirea agrofii-

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de botanique”, 1964, IX, 6, p. 429 (în limba engleză).

totehnicii soiului de bumbac raionat 1298 (*G. hirsutum*), pentru condițiile pedoclimatice din țara noastră. Rezultatele acestor cercetări arată că se poate obține în fiecare an în condiții de neirigare și fără aplicare de îngrășăminte o producție de 1 000—1 200 kg/ha bumbac brut, iar prin aplicarea tuturor metodelor agrotehnice o producție de 1 400—1 500 kg/ha bumbac brut.

Pentru a cunoaște în ce măsură ne putem asigura din producția proprie necesarul de bumbac cu fibră fină, au fost întreprinse la Stațiunea experimentală Brînceni cercetări cu soiuri din această specie. Rezultatele parțiale, obținute în anul 1962, fac obiectul comunicării de față.

METODA DE CERCETARE

Biologia soiurilor de bumbac s-a cercetat într-o experiență bifactorială cu două soiuri și șase epoci, pe un teren pe care nu s-au aplicat îngrășăminte, dar s-au respectat celelalte reguli agrotehnice. Așezarea experienței în câmp s-a făcut după metoda pătratului latin de tipul 6×6 pentru experiențele bifactoriale cu parcele randomizate (8), (15), (18), avînd suprafața recoltabilă de 10 m².

În cursul perioadei de vegetație, la fiecare epocă s-au făcut amănunțite observații fenologice pentru a stabili răsărirea, apariția fiecărei frunze adevărate, îmbobocirea, înflorirea și deschiderea capsulelor, înălțimea plantelor și structura recoltei. Metodologia folosită a fost cea indicată de literatura de specialitate (12), (14), (17).

Determinarea constantelor *A* și *B* pentru perioada de la semănat la răsărit s-a făcut pe bază de ecuație, folosind formula $A + Bn = Et^c$ pentru fiecare epocă, iar rezolvarea lor cu ajutorul teoremei lui Gauss privind calculul erorilor (12), (16). Numărul de zile necesare pentru parcurgerea perioadei de vegetație de la semănat la răsărit s-a calculat cu ajutorul formulei $n = \frac{A}{t-B}$.

Consumul de căldură al soiurilor s-a exprimat atît prin suma temperaturilor acumulate, care este încă folosită de mulți autori și poate da o orientare generală în aprecierea consumului de căldură de către plante, cît și prin metoda bilanțului termic real care înlătură temperatura inactivă pentru plantă.

Rezultatele de producție și mersul coacerii s-au stabilit pe baza culegerilor succesive, iar valorificarea rezultatelor s-a făcut prin analiza varianței după metoda de calcul pentru experiențele polifactoriale așezate în pătrat latin cînd unul din factori are așezarea pătratică.

În laborator s-a determinat procentul de fibră al soiurilor, pe baza căruia s-au stabilit producția totală de fibră și producția de fibră pînă la căderea brumei. De asemenea la stațiune s-au analizat și însușirile fizico-mecanice ale fibrelor după metodica standardizată (23).

Condițiile pedoclimatice

Solul pe care s-au efectuat cercetările a fost cernoziom mediu levigat cu textură auto-argiloasă.

Din analiza condițiilor climatice prezentată în tabelul nr. 1 reiese că, față de media pe 13 ani, în perioada de vegetație a bumbacului (aprilie-octombrie 1962) s-au înregistrat

Tabelul
Date meteorologice înregistrate la Stațiunea

Nr. crt.	Anii	Temperatura medie lunară °C						
		aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie
1	1962	12,1	17,7	19,9	22,6	24,3	17,6	12,6
2	media 1950—1962 abaterea	11,8	16,7	20,6	22,8	23,0	18,1	11,5
		+0,3	+1,0	-0,7	-0,2	+1,3	-0,5	+0,9

depășiri la temperatură (64°C) și la durata de strălucire a soarelui (124 de ore) și deficit la precipitații (95 mm). De asemenea trebuie remarcat faptul că în primăvară solul a fost bine aprovizionat cu apă și că ultimul îngheț, deși a fost tîrziu (la 3.V), a influențat în mică măsură plantele răsărite, fiind de scurtă durată, iar bumbacul nefiind rărit. Așadar, 1962 a fost un an favorabil pentru cultura bumbacului.

REZULTATELE OBTINUTE

a. *Durata principalelor perioade și a întregii perioade de vegetație.* Analizînd datele din tabelul nr. 2, reies următoarele: bumbacul din soiul 1298 răsare în 24 de zile la temperatura de 12°C și în 6—7 zile la temperatura de 19—20°C, parcurge perioada de la îmbobocire la înflorire în 24—27 de zile, perioada de la înflorire la coacere în 40—43 de zile la temperatura de 24°C și în 55 de zile la temperatura de 20°C, iar întreaga perioadă de vegetație descrește de la 140 de zile în epoca I la 111 zile în epoca a V-a și crește la 116 zile în epoca a VI-a.

Din tabelul nr. 3 rezultă că soiul 5904—I parcurge perioada de la semănat la răsărit în 23 de zile la temperatura de 12°C și în 6—7 zile la temperatura de 20°C, perioada de la îmbobocire la înflorire în 26—29 de zile, perioada de la înflorire la coacere în 60 de zile la temperatura de 23°C și în 67 de zile la temperatura de 21°C, iar în epoca a VI-a capsulele plantelor nu au ajuns la maturitate pînă la căderea brumei. Întreaga perioadă de vegetație la soiul 5904—I descrește de la 159 de zile în epoca I la 136 de zile în epoca a V-a. Pentru epoca a VI-a nu s-a putut calcula întreaga perioadă de vegetație, deoarece plantele din această epocă nu și-au încheiat perioada de la înflorire la coacere.

Urmărind comportarea celor două soiuri, se constată că soiul 5904—I comparativ cu 1298 are întreaga perioadă de vegetație mai mare cu 19—25 de zile, datorită mai ales perioadei de la înflorire la coacere.

b. *Determinarea constantelor A și B pentru perioada de la semănat la răsărit.* Bumbacul, fiind originar din țările calde, are cerințe mari față de căldură. În general, consumul de căldură al plantelor se exprimă prin suma temperaturilor din întreaga perioadă de vegetație. I. Bălăn (2) a stabilit că soiurile precoce din *G. hirsutum* necesită 3 400°C, iar N. Zamfirescu (22) menționează că soiurile din *G. barbadense* au nevoie de peste 3 800°C. În urma lucrărilor lui T. D. Lîsenko (12), s-au introdus în calculul consumului de căldură numai temperaturile active, efective, care depășesc zero biologic al fiecărei plante, folosindu-se metoda bilanțului termic real.

nr. 1

Stațiunea experimentală Brînceni, în anii 1950—1962

Temperatura medie aprilie-oct. °C	Suma în perioada aprilie-oct.			Ultimul îngheț de primăvară	Primul îngheț de toamnă
	temperaturilor °C	strălucirii soarelui ore	precipitațiilor mm		
18,1	3 873	1 775	249	3.V	22.X
17,8	3 809	1 651	344	—	—
+0,3	+64	+124	-95		

Prin lucrările referitoare la influența factorului termic asupra desfășurării fazelor de vegetație, T. D. Lisenko (12) a stabilit că cerințele plantei de bumbac față de temperatură nu sînt aceleași în cursul întregii perioade de vegetație, acestea schimbîndu-se după fiecare dintre ele. El a stabilit că fiecare perioadă de vegetație poate să înceapă numai la o anumită temperatură, care este o valoare constantă (constanta B) și care diferă de la un soi la altul. De asemenea a stabilit că pentru terminarea fiecărei perioade de vegetație este nevoie de o anumită sumă de temperaturi efective, care pentru perioada de vegetație respectivă a unui soi este constantă (constanta A), dar care este diferită pentru soiuri deosebite.

I. Varunțian (21), I. P. Iakușkin (10), Gh. Bîlteanu (3), N. Zamfirescu (22), citind datele lui T. D. Lisenko, conchid că temperatura necesară plantei de bumbac este diferită după fazele de vegetație.

G. Goldberg (9), lucrînd cu soiuri de bumbac, ajunge la concluzia că pentru perioada de la semănat la răsărit constanta B variază între 10,7 și 11,6°C, iar constanta A între 57,3 și 69,4°C.

E. S. Ulanova (20), M. S. Kulik (11) apreciază că indicii stabiliți de Sigolev la grîu, folosind lucrările lui Lisenko, au dovedit un mare grad de veridicitate și se folosesc în prezent la deservirea agrometeorologică a agriculturii privind grîul în perioada de toamnă în condiții de umiditate suficientă a solului.

În țara noastră I. C. Teodorescu (19) la vița de vie și O. Berbecel (4) la porumb au studiat între altele factorul termic, stabilind necesarul de căldură prin suma temperaturilor efective; ei fixează ca zero biologic temperatura de 10°C. O. Berbecel (5) arată că, pentru a obține o imagine clară asupra cerințelor plantelor față de căldură, este necesar ca în afara calculului corect al sumelor de temperatură să cunoaștem și cerințele plantelor față de temperatura specifică pentru fiecare fază separat (minimă, optimă și maximă).

Deoarece în literatura de specialitate din țara noastră privind bumbacul nu se găsesc astfel de date, încercăm să folosim observațiile noastre pentru a determina constantele A și B ale soiurilor 1298 și 5904—I pentru perioada de la semănat la răsărit.

În tabelul nr. 4 dăm datele privind perioada de la semănat la răsărit pentru soiurile 1298 și 5904—I, care stau la baza alcătuirii ecuațiilor în vederea determinării constantelor A și B.

În tabelul nr. 5 sînt prezentate ecuațiile stabilite pe baza formulei $A + Bn = Et^{\circ}$ cu ajutorul datelor din tabelul nr. 4 și prin rezolvarea lor cu ajutorul teoremei lui Gauss privitoare la calculul erorilor, și anume că suma pătratelor diferențelor dintre media probabilă și valorile măsurate, deci suma pătratelor abaterilor, trebuie să fie un minim. Am stabilit că soiul 1298 are constanta B de 9,4°C și constanta A de 69,2°C, iar soiul 5904—I are constanta B de 9,1°C și constanta A de 67,9°C.

Durata și temperatura medie a principalelor perioade de vegetație și a întregii perioade de vegetație, pe epoci de semănat, la soiul 1298, la Stațiunea experimentală Brînceni, în anul 1962

Nr. crt.	Epoca	I = 5. IV		II = 18. IV		III = 29. IV		IV = 10. V		V = 20. V		VI = 12. VI	
		durata zile	tempe- ratura medie °C	durata zile	tempe- ratura medie °C	durata zile	tempe- ratura medie °C	durata zile	tempe- ratura medie °C	durata zile	tempe- ratura medie °C	durata zile	tempe- ratura medie °C
1	însămînțare — răsărire	24	12,3	14	14,5	13	14,6	8	18,7	7	19,8	6	19,4
2	răsărire — 1-a frunză	14	14,4	14	14,6	9	18,4	9	18,5	7	23,4	7	23,7
3	1-a frunză — a 2-a frunză	5	17,8	5	18,2	5	19,2	4	22,6	5	18,5	3	25,7
4	a 2-a frunză — a 3-a frunză	6	18,8	6	19,6	5	22,4	6	20,1	6	18,6	6	18,3
5	a 3-a frunză — a 4-a frunză	5	21,5	4	22,6	4	22,9	4	22,9	4	22,9	2	26,4
6	a 4-a frunză — îmbobocire	17	17,5	18	17,2	16	18,0	14	20,5	13	23,0	13	23,0
7	însămînțare — îmbobocire	71	15,5	61	17,1	52	17,6	45	19,4	42	20,1	37	21,9
8	îmbobocire — înflorire	27	22,1	26	22,5	26	22,4	26	22,3	26	22,5	24	24,3
9	înflorire — coacere	42	24,2	41	23,9	40	24,0	41	24,2	43	23,6	55	19,9
10	semănat — coacere	140	—	128	—	118	—	112	—	111	—	116	—

Tabelul nr. 3

Durata și temperatura medie a principalelor perioade de vegetație și a întregii perioade de vegetație, pe epoci de semănat la soiul 5904—I, la Stațiunea experimentală Brînceni, în anul 1962

Nr. crt.	Epoca	I = 5. IV		II = 18. IV		III = 29. IV		IV = 10. V		V = 20. V		VI = 12. VI	
		durata zile	tempe- ratura medie °C	durata zile	tempe- ratura medie °C	durata zile	tempe- ratura medie °C	durata zile	tempe- ratura medie °C	durata zile	tempe- ratura medie °C	durata zile	tempe- ratura medie °C
1	însămînțare — răsărire	23	12,1	12	14,7	12	14,5	7	19,2	7	19,8	6	19,4
2	răsărire — 1-a frunză	15	14,5	15	14,9	10	18,7	10	19,1	7	23,4	7	23,7
3	1-a frunză — a 2-a frunză	5	17,8	5	18,2	5	19,2	4	22,6	5	18,5	3	25,7
4	a 2-a frunză — a 3-a frunză	5	19,6	6	18,6	5	22,4	5	23,5	5	21,1	4	22,7
5	a 3-a frunză — a 4-a frunză	4	20,5	4	21,3	4	22,0	5	18,6	5	18,7	3	23,8
6	a 4-a frunză — a 5-a frunză	5	22,3	5	21,6	5	22,4	5	22,5	5	22,4	3	23,8
7	a 5-a frunză — îmbobocire	13	16,4	12	17,5	9	20,3	8	23,0	8	23,0	11	22,2
8	însămînțare — îmbobocire	70	15,5	59	16,8	50	17,5	44	19,4	42	20,2	37	21,9
9	îmbobocire — înflorire	29	22,2	29	22,5	29	22,4	29	22,4	27	22,6	26	24,3
10	înflorire — coacere	60	23,4	60	23,1	60	23,0	63	22,2	67	21,1	—	—
11	semănat — coacere	159	—	148	—	139	—	136	—	136	—	—	—

Tabelul nr. 4

Date asupra perioadei de la semănat la răsărit la soiurile de bumbac 1298 și 5904-I, la Stațiunea experimentală Brînceni, în anul 1962

Nr. crt.	Epoca	Soiul 1298						Soiul 5904-I					
		data semănatului	data răsării	durata perioadei de la semănat la răsărit	nr. zile semănat - răsărit	suma temperaturii semănat - răsărit	data semănatului	data răsării	durata perioadei de la semănat la răsărit	nr. zile semănat - răsărit	suma temperaturii semănat - răsărit	nr. zile semănat - răsărit	suma temperaturii semănat - răsărit
1	I	5.IV	29.IV	5.IV - 28.IV	24	294	5.IV	28.IV	5.IV - 27.IV	23	278		
2	II	18.IV	2.V	18.IV - 1.V	14	204	18.IV	30.IV	18.IV - 29.IV	12	176		
3	III	29.IV	12.V	29.IV - 11.V	13	190	29.IV	11.V	29.IV - 10.V	12	174		
4	IV	10.V	18.V	10.V - 17.V	8	150	10.V	17.V	10.V - 16.V	7	134		
5	V	20.V	27.V	20.V - 26.V	7	138	20.V	27.V	20.V - 26.V	7	138		
6	VI	12.VI	18.VI	12.VI - 17.VI	6	117	12.VI	18.VI	12.VI - 17.VI	6	117		

Tabelul nr. 5

Ecuatiile pentru determinarea constantelor A și B ale perioadei de la semănat la răsărit, la soiurile 1298 și 5904-I, semănat la Stațiunea experimentală Brînceni, în anul 1962

Nr. crt.	Epoca	Soiul 1298	Soiul 5904-I
1	5.IV	A + B 24 = 294°	A + B 23 = 278°
2	18.IV	A + B 14 = 204°	A + B 12 = 176°
3	29.IV	A + B 13 = 190°	A + B 12 = 174°
4	10.V	A + B 8 = 150°	A + B 7 = 134°
5	20.V	A + B 7 = 138°	A + B 7 = 138°
6	12.VI	A + B 6 = 117°	A + B 6 = 117°

Numărul de zile și data răsării stabilite teoretic și pe bază de observații în câmp, pe epoci, la soiurile 1298 și 5904-I, semănat la Stațiunea experimentală Brînceni, în anul 1962

Nr. crt.	Epoca	Soiul 1298				Soiul 5904-I			
		nr. zilelor de la semănat la răsărit	data răsării	nr. zilelor de la semănat la răsărit	data răsării	nr. zilelor de la semănat la răsărit	data răsării	nr. zilelor de la semănat la răsărit	data răsării
1	I	23,8	24,0	28.IV	26 - 30.IV	22,6	23	27.IV	26.IV - 29.IV
2	II	13,6	14,0	3.V	29.IV - 3.V	12,0	12	30.IV	30.IV
3	III	13,3	13,0	12.V	12.V	12,5	12	11.V	11.V
4	IV	7,5	8,0	18.V	18.V	6,7	7	17.V	17.V
5	V	6,6	7,0	27.V	27.V	6,6	7	26.V	26.V
6	VI	6,7	6,0	19.VI	18.VI	6,3	6	18.VI	18.VI

Consumul de căldură al soiurilor 1298 și 5904-I semănat, la Stațiunea experimentală Brînceni, la 18.IV.1962

Nr. crt.	Soiul	Perioada de la semănat la recoltat 90-95% din producție					
		data semănatului	data recoltării	nr. zile	suma temperaturilor °C	se scade temperatura inactivă °C	suma temperaturii eficace °C
1	1298	18.IV	20.IX	156	3 172	1 466	1 706
2	5904-I	18.IV	31.X	197	3 708	1 791	1 917

Tabelul nr. 8

Rezultatele analizei varianței în anul 1962

Cauza variabilității	S.P.	G.L.	s ²	Proba F
Total	229,62	71		
Blocuri	0,46	5		
Coloane	1,76	5		
Epoci	169,25	5	33,85	$\frac{33,85}{0,10} = 338,5(2,40)$
Soiuri	33,93	1	33,93	$\frac{33,93}{0,10} = 339,3(4,03)$
A.C. epoci × soiuri	19,24	5	3,85	$\frac{3,85}{0,10} = 38,5(2,40)$
Eroarea	4,98	50	0,10	

Tabelul nr. 9

Comparația epocilor, indiferent de soi, în anul 1962

Epoca	Producția absolută kg/ha	Producția relativă %	d. kg/ha	Semnificația
5.IV	1 156	97	- 45	00
18.IV	1 191	100	-	
29.IV	1 130	95	- 61	000
10.V	1 018	85	- 73	000
20.V	891	75	-200	000
12.V	765	64	-426	000

D.L. 5% = 32 kg/ha
 D.L. 1% = 43 kg/ha
 D.L. 0,1% = 56 kg/ha

Tabelul nr. 10

Comparația soiurilor, indiferent de epocă, în anul 1962

Soiul	Producția absolută kg/ha	Producția relativă %	d. kg/ha	Semnificația
1298	1 094	100	-	
5904-I	956	87,4	-138	000

D.L. 5% = 12 kg/ha
 D.L. 1% = 16 kg/ha
 D.L. 0,1% = 21 kg/ha

Tabelul nr. 11

Rezultatele de producție ale acțiunii combinate epocă × soi, în anul 1962

Combinatia	Producția absolută kg/ha	Producția relativă %	d. kg/ha	Gradul semnificației
Epoca I × 1298	1 265	100	-	
Epoca I × 5904-I	1 047	83	-218	000
Epoca II × 1298	1 213	100	-	
Epoca II × 5904-I	1 170	96	- 43	
Epoca III × 1298	1 137	100	-	
Epoca III × 5904-I	1 122	99	- 15	
Epoca IV × 1298	1 115	100	-	
Epoca IV × 5904-I	930	83	-185	000
Epoca V × 1298	925	100	-	
Epoca V × 5904-I	857	93	- 68	0
Epoca VI × 1298	916	100	-	
Epoca VI × 5904-I	613	67	-303	000

D.L. 5% = 66 kg/ha
 D.L. 1% = 88 kg/ha
 D.L. 0,1% = 115 kg/ha

Din tabelul nr. 6 rezultă în cele mai multe cazuri o concordanță între numărul de zile calculat teoretic și numărul de zile stabilit prin observații pentru parcurgerea perioadei de la semănat la răsărit. În unele cazuri există diferența de până la o zi între numărul de zile calculat teoretic și cel stabilit prin observații, deoarece pe de o parte faza începe înainte ca 50% din plante să fi trecut prin ea, iar pe de altă parte răsărirea este influențată și de alți factori în afară de temperatură.

Din tabelul nr. 7 rezultă că suma de temperatură acumulată de soiul 1298 în perioada de vegetație este de 3 172°C, iar la soiul 5904-I de 3 708°C, date apropiate de cele indicate de literatura de specialitate (2), (15), (22); suma temperaturilor efectiv folosite de plantă este la soiul 1298 de 1 706°C, iar la soiul 5904-I de 1 917°C, adică soiul 5904-I, necesită un consum de căldură efectivă mai mare cu 211°C de cât celălalt.

c. *Rezultatele de producție.* Din tabelul nr. 8, în care sînt prezentate rezultatele analizei varianței, proba F arată că atât diferențele între epoci cît și între soiuri sînt marcant semnificative.

Din tabelul nr. 9 reiese că epoca a II-a (18.IV) a dat o producție medie de bumbac brut de 1 191 kg/ha (indiferent de soi), celelalte epoci au dat deficite de producție distinct semnificative sau foarte semnificative.

Din tabelul nr. 10, în care sînt prezentate producțiile medii pentru soiuri indiferent de epocă, rezultă că 5904-I a realizat numai 87% din producția lui 1298 de 1 094 kg/ha, minusul de producție fiind foarte semni-

ficativ. Aceasta se datorește faptului că soiul 5904—I semănat la epoci târzii realizează producții foarte mici.

Analizând datele din tabelul nr. 11 se observă că soiul 5904—I realizează din producția aceleiași epoci a soiului 1298 procente ridicate, și anume 96% în epoca a II-a și 99% în epoca a III-a; deficitele de producție nefiind semnificative, producțiile soiurilor sînt practic egale.

Din tabelul nr. 12 reiese că de la soiul 1298 se obține cea mai mare producție prin însămînțarea în epoca de la 5.IV (1 265 kg/ha) și în epoca de la 18.IV (1 213 kg/ha) și se realizează o producție de peste 1 100 kg/ha prin însămînțarea între 5.IV și 10.V. O situație similară o prezintă producția de fibră. În ceea ce privește soiul 5904—I, cele mai mari producții se obțin prin însămînțarea la 18.IV (1 170 kg/ha) și la 29.IV (1 122 kg/ha); se obține o producție de peste 1 000 kg/ha prin însămînțarea între 5 și 29.IV. O situație asemănătoare este și în privința producției de fibră.

d. *Mersul coacerii.* În general, deschiderea capsulelor la soiul 5904—I a fost în întîrziere față de soiul 1298 în toate epocile. Din figura 1 reiese că la bumbacul semănat în epoca de la 18.IV pînă la 10.IX s-a recoltat 74% din soiul 1298 și numai 10% din soiul 5904—I, iar pînă la căderea brumei s-a recoltat 99% din soiul 1298 și 91% din producția totală de bumbac a soiului 5904—I.

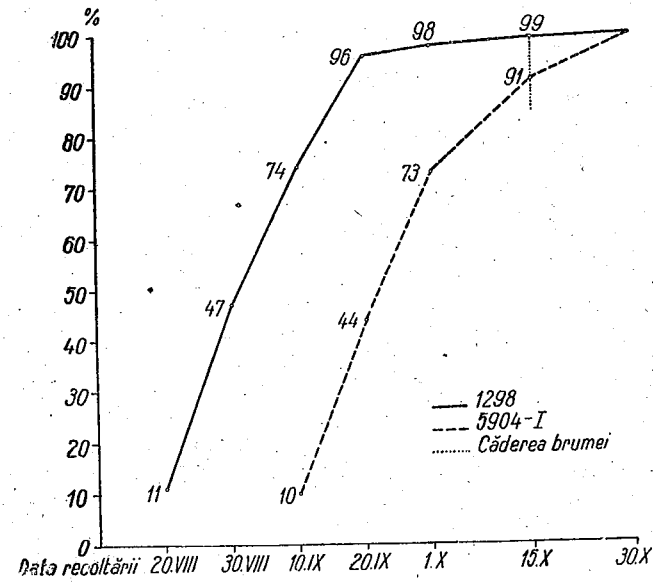


Fig. 1. — Mersul coacerii soiurilor 1298 și 5904—I semănat la 18.IV.1962

e. *Înșușirile fizico-mecanice ale fibrei de bumbac.* Din tabelul nr. 13 reiese că cele mai bune însușiri privind calitatea fibrei se realizează la ambele soiuri prin însămînțare la 18.IV. Comparînd însușirile fizico-

Tabelul nr. 12

Producția de bumbac în anul 1962, pe epoci, la soiurile 1298 și 5904—I

Nr. crt.	Epoca	Soiul 1298						Soiul 5904—I									
		producția de bumbac brut			producția de fibră			producția de bumbac brut			producția de fibră						
		totală	pînă la brumă	% Mt.	totală	pînă la brumă	% Mt.	totală	pînă la brumă	% Mt.	totală	pînă la brumă	% Mt.				
1	5.IV	1 265	100	33,9	429	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
2	18.IV	1 213	96	33,5	406	95	402	95	1 710	112	1 070	91	113	33,0	386	114	353
3	29.IV	1 137	90	33,4	380	89	372	88	1 422	107	950	85	100	32,4	364	108	308
4	10.V	1 105	87	33,3	368	86	356	85	930	89	765	82	81	32,2	299	88	247
5	20.V	925	73	33,4	309	72	299	71	857	82	497	81	52	32,3	276	82	161
6	12.VI	900	71	33,5	302	70	261	62	613	59	-	-	-	32,3	198	59	53

Tabelul nr. 13

Înșușirile fizico-mecanice ale fibrelor de bumbac din recolta anului 1962, pe epoci, la soiurile 1298 și 5904—I

Nr. crt.	Epoca	Soiul 1298						Soiul 5904—I									
		lungimea fibrei			maturitatea			lungimea fibrei			maturitatea						
1	5.IV	21,97	24,41	58,8	1,292	1,53	4,03	5,398	22	25,33	28,82	49,5	1,254	1,80	4,88	5,728	28
2	18.IV	23,69	26,74	54,1	1,282	1,78	4,34	5,447	24	27,06	30,96	46,2	1,250	1,61	4,37	6,242	27
3	29.IV	22,97	26,36	54,0	1,240	1,43	3,86	5,373	21	27,35	31,00	45,0	1,231	1,60	4,30	6,170	27
4	10.V	23,09	26,50	53,3	1,284	1,45	3,96	5,808	23	27,16	30,72	46,9	1,274	1,59	4,26	6,387	27
5	20.V	23,21	26,59	52,2	1,212	1,41	3,82	5,873	23	26,95	30,80	47,0	1,067	1,57	4,21	6,498	27
6	12.VI	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-	-	-	-	-	-	-

mecanice ale fibrei soiului 5904—I cu ale fibrei soiului 1298, se constată că primul are fibra de calitate mai bună, depășind calitatea fibrei soiului 1298 cu 3—4,5 mm la lungime, precum și la rezistență, finețe și lungimea de rupere în km.

CONCLUZII

1. Soiul 5904—I are întreaga perioadă de vegetație mai lungă în diferite epoci cu 19—25 de zile decât soiul 1298, datorită mai ales perioadei de la înflorire la coacere.
2. Pentru perioada de la semănat la răsărit, soiul 5904—I are constanta B de $9,1^{\circ}\text{C}$ și constanta A de $67,9^{\circ}\text{C}$, iar soiul 1298 are constanta B de $9,4^{\circ}\text{C}$ și constanta A de $69,2^{\circ}\text{C}$.
3. Suma de temperatură acumulată în perioada de vegetație este la soiul 1298 de 3172°C , iar la soiul 5904—I de 3708°C , iar suma temperaturilor efectiv folosite de plantă este la 1298 de 1706°C , iar la 5904—I de 1917°C .
4. Soiul 5904—I realizează 87% din producția de bumbac a soiului 1298, indiferent de epocă, iar în epocile 18 și 29.IV realizează producții egale cu 1298.
5. Ambele soiuri realizează cea mai bună calitate a fibrei în epoca 18.IV. Soiul 5904—I are fibra de calitate mult superioară fibrei soiului 1298 (cu 3—4,5 mm mai lungă, mai rezistentă și mai fină).

BIBLIOGRAFIE

1. BACȘIȘ GH. și PIPIE A., Anal. I.C.C.A., seria C, 1961, 29.
2. BĂLAN ION, *Bumbacul și cultura lui*, București, 1949.
3. BILTEANU GH., Probleme agricole, 1954, 6.
4. BERBECEL O. și colab., Anal. I.C.C.A., seria C, 1962, 30.
5. — *Zonarea ecologică a plantelor în R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960.
6. CĂRPINISAN TR. și colab., *Contribuții la raionarea soiurilor de bumbac în R.P.R.*, Anal. I.C.A.R., seria nouă, 1956, 24, 5.
7. — Anal. I.C.A.R., seria C, 1959, 27.
8. СЕАРОІU N. și ПГОАРА E., *Elemente de tehnică experimentală agricolă*, București, 1959, partea I.
9. ГОЛЬДБЕРГ Г., *Хлопководство*, 1959, 3.
10. ЯКУШКИН И.П., *Растениеводство*, Москва, 1953.
11. КУЛИК М.С., *Метеорология и гидрология*, 1962, 6.
12. ЛЫСЕНКО Т.Д., *Стадийное развитие растений*, Москва, 1952.
13. МАУЕР Ф. М., *Хлопчатник*, Изд. Акад. наук УзССР, Ташкент, 1955, 2.
14. НАГИБИН Я.Д., *Основные сведения по биологии хлопчатника*, Справочник по хлопководству, Госиздат УзССР, Ташкент, 1949.
15. OВРЕЖАНУ G. și colab., *Manualul inginerului agronom*, Edit. agro-silvică, București, 1959, 1.
16. PLĂCINTEANU I., *Teoria erorilor de măsurare și metoda celor mai mici pătrate*, Edit. tehnică București, 1957.
17. РУДЕНКО А. И., *Определение фаз развития сельскохозяйственных растений*, Москва, 1950.
18. SĂULESCU N., *Cîmpul de experiență*, Edit. agro-silvică, București, 1959.

19. TEODORESCU I. C., *Bul. științ. Acad. R.P.R., Secțiunea de științe biologice, agronomice, geologice și geografice*, 1954, 6, 2.
20. УЛАНОВА Е.С., *Методы агрометеорологических прогнозов*, Гидрометеиздат, Ленинград, 1959.
21. ВАРУНИАН И., *Советское хлопководство*, 1952, 30, 187.
22. ZAMFIRESCU N. și colab., *Fitotehnia*, Edit. agro-silvică, București, 1958, 2.
23. * * * *Инструкции по лабораторному анализу хлопко-волокна*, ГХЗЛЕГПРОМ, Москва, 1951.

Institutul de cercetări pentru cereale și plante tehnice, Fundulea, Centrul experimental Brînceni.

Primită în redacție la 15 iunie 1963.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL FORMĂRII ȘI DEZVOLTĂRII PICNIDIILOR DE *PHOMA LINGAM* (TODE) DESM. *

DE
VERA BONTEA

581(05)

Lucrarea se referă la studiul formării și dezvoltării picnidiilor de *Phoma lingam* (Tode) Desm., parazită pe varză. Aceste procese s-au urmărit atât pe țesuturi vii, cât și pe mediul nutritiv de cartof. Se presupune existența unui heterotalism; miceliile de tipuri diferite s-ar influența fie direct prin anastomoze, fie numai prin simpla excitare hormonală, ceea ce contribuie la formarea masivă a picnidiilor în cazul însămânțării pe mediu a cantităților mari de spori de diferite proveniențe.

Cu ocazia studiului biologiei ciupercii *Phoma lingam* (Tode) Desm.¹ am observat că pe plante picnidiile se formează sub epidermă, pe care o împing bombând-o la început, apoi o rup și apar la suprafața organelor atacate sub formă de puncte brune-închis sau negre (fig. 1). În majoritatea cazurilor, picnidiile au apărut pe plante la două săptămâni după infecție.

Pe mediul nutritiv din extract de cartofi cu glucoză, la temperatura camerei (18—20°C), dezvoltarea picnidiilor a durat de cele mai multe ori 40—48 de ore. Am observat întotdeauna formarea picnidiilor în număr mai mare și într-un timp mai scurt în cazul când am urmărit acest proces în culturi din mai mulți spori de diferite proveniențe. În cazul culturilor monosporale, picnidiile adesea nu se formau sau apăreau în cantitate foarte redusă. Acest fapt ne-a determinat să renunțăm la culturi mono-

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de botanique”, 1964, IX, 6, p. 441 (în limba germană).

¹ Mulțumim lui Mioara Todică pentru ajutorul dat la efectuarea preparatelor microscopice.

sporale atunci cînd urmăream obținerea de material bogat necesar pentru infecții experimentale, în vederea stabilirii rezistenței plantelor, duratei perioadei de incubație etc. În același timp, am constatat că tulpinile de *Phoma lingam* izolate din semințe și din plante de diferite proveniențe se comportă altfel în ceea ce privește dezvoltarea miceliului și formarea picnidiilor. Astfel, în timp ce în unele culturi miceliul este foarte fin, aproape invizibil și picnidiile apar în număr foarte mare (pl. I, a), în altele miceliul are dezvoltare luxuriantă, dar nu formează picnidiu (pl. I, d).

Perioada în care are loc formarea picnidiilor de la însămînțare pe mediu variază de asemenea în funcție de proveniența ciupercii. Astfel, în prima etapă a cercetărilor am lucrat cu o tulpină care forma picnidiu la aproximativ două săptămîni de la însămînțare; mai tîrziu am izolat două tulpini, din care una, în aceleași condiții (pe mediu de cartofi, la 18—20°C), forma picnidiu în număr foarte mare la 4—5 zile de la însămînțare (pl. I, e), iar alta se dezvoltă foarte încet în comparație cu prima și producea picnidiu puține, foarte mici și la un interval mai mare de timp (8—10 zile) de la însămînțare (pl. I, f). Deoarece diferite proveniențe au caracterele morfologice și mai ales fiziologice felurite, putem presupune existența a diverse tipuri sau rase de *Phoma lingam*. Pentru delimitarea lor, sînt necesare însă cercetări speciale pe un material mai bogat.

În cazul culturilor provenite din mai mulți spori, am putut constata, la intervale diferite de la însămînțare, prezența a numeroase cazuri de anastomoză, fie prin contact direct al hifelor, fie prin una sau mai multe punți de legătură (fig. 2, a). În aceste porțiuni, se observă o ușoară îngroșare a filamentelor miceliene și ramificarea lor abundentă; prelungirile digitiforme ce iau naștere se întretes și formează aglomerări la care se alătură și alte filamente miceliene ale ciupercii *Phoma lingam* (fig. 2, b). Aglomerarea și împletirea hifelor sporește, fiind proporții din ce în ce mai mari, pînă cînd se diferențiază picnidiu (pl. II, a—c). Aceasta este la început hialină (pl. II, b), apoi se închide treptat la culoare, trecînd prin nuanțele de galben-deschis, galben-închis, brun-deschis, brun-închis, și ajunge în cele din urmă la culoarea aproape neagră (pl. II, c). Paralel cu schimbarea culorii, se constată și diferențierea aglomerării de hife într-un perete pseudoparenchimatic, care închide o cavitate mai mult sau mai puțin sferică, în interiorul căreia prelungirile hifelor formează conidiofori scurți. Acestea căptușesc întreg peretele interior al picnidiului și dau naștere la un număr foarte mare de picnospori, care în scurt timp umplu întreaga cavitate (fig. 3). La partea superioară a picnidiilor, se diferențiază un osteol, în jurul căruia uneori peretele se ridică formînd o papilă (fig. 4, a); cîteodată, la o picnidiu se observă două osteole (fig. 4, b). Cînd picnidiu ajunge la maturitate, sporii din interior se pun în libertate înglobați într-o masă mucilaginoasă, de cele mai multe ori de culoare roz, sub forma unui cordon șerpuitor.

Faptul că în culturi monosporale picnidiile nu apar întotdeauna, iar cînd apar în general numărul lor este foarte mic, ne conduce la ideea că ciuperca *Phoma lingam* ar fi heterotalică, iar heterotalismul aici ar fi de altă natură decît cel sexual. Heterotalismul, după cum arată Gwynne-Vaughan și Maresquellé (citați după (5)), nu



Fig. 1, a—c. — Porțiuni de varză mărite, cu fructificațiile ciupercii *Phoma lingam* (Tode)
Desm.: a, frunză; b, tulpină de semincer; c, floare.

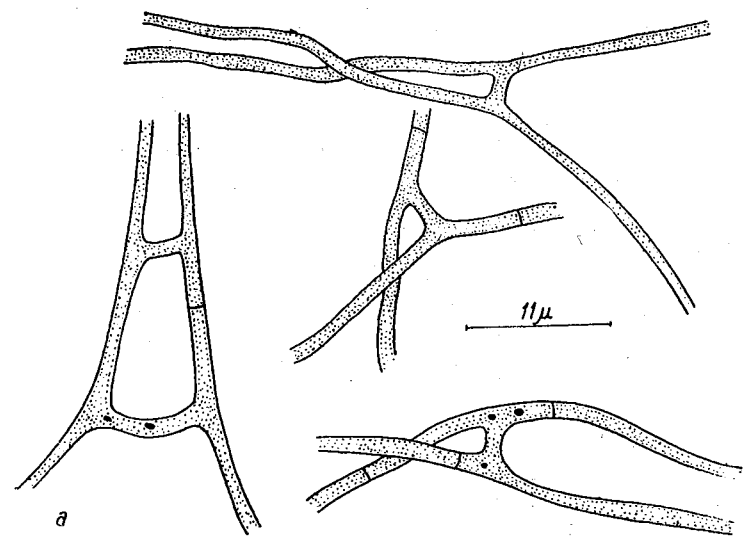


Fig. 2. — Miceliul ciupercii *Phoma lingam* (Tode) Desm.: a, filamente miceliene unite prin punți de legătură; b, filamente miceliene puternic ramificate și întreșute reprezentând începutul formării picnidiei.

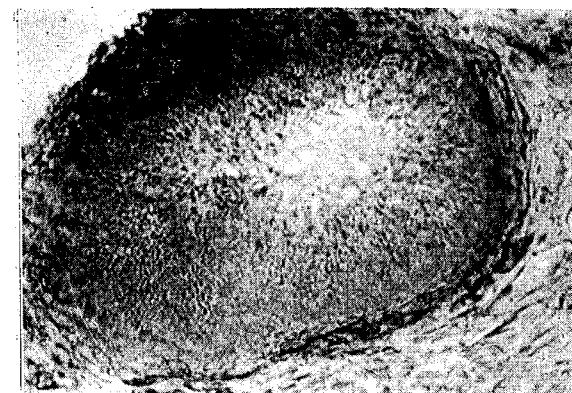


Fig. 3. — Secțiune transversală printr-o picnidie de *Phoma lingam* (Tode) Desm.

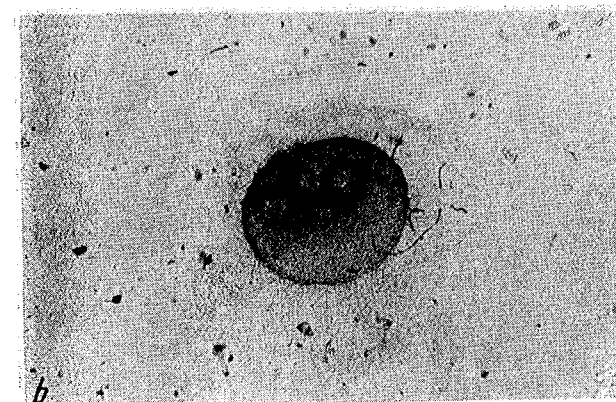
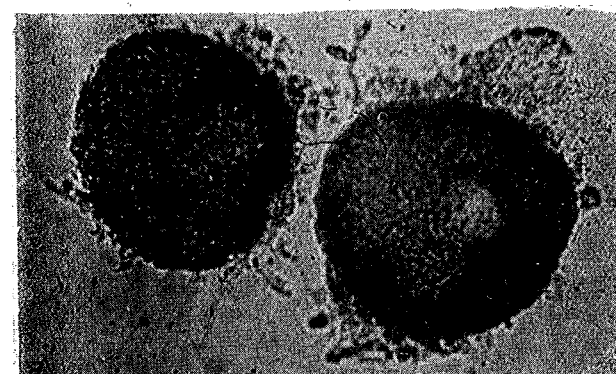


Fig. 4. — Picnidii tinere de *Phoma lingam* (Tode) Desm.; a, cu un singur osteol și cu papilă; b, cu două osteole.

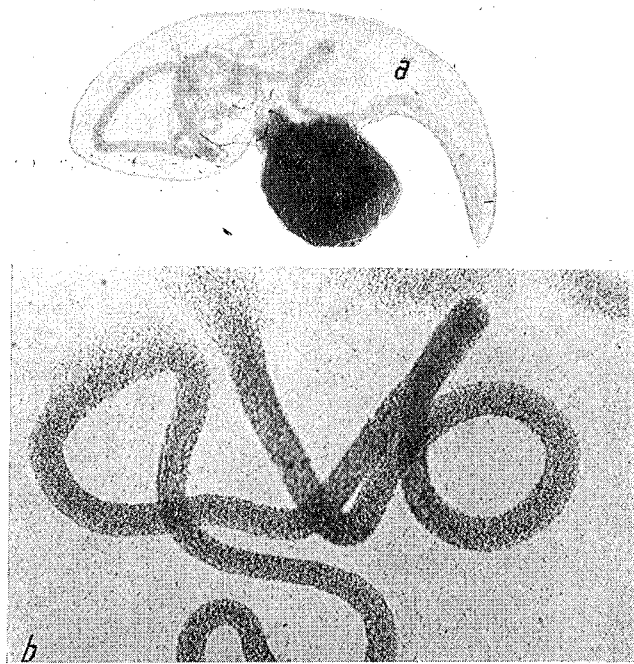
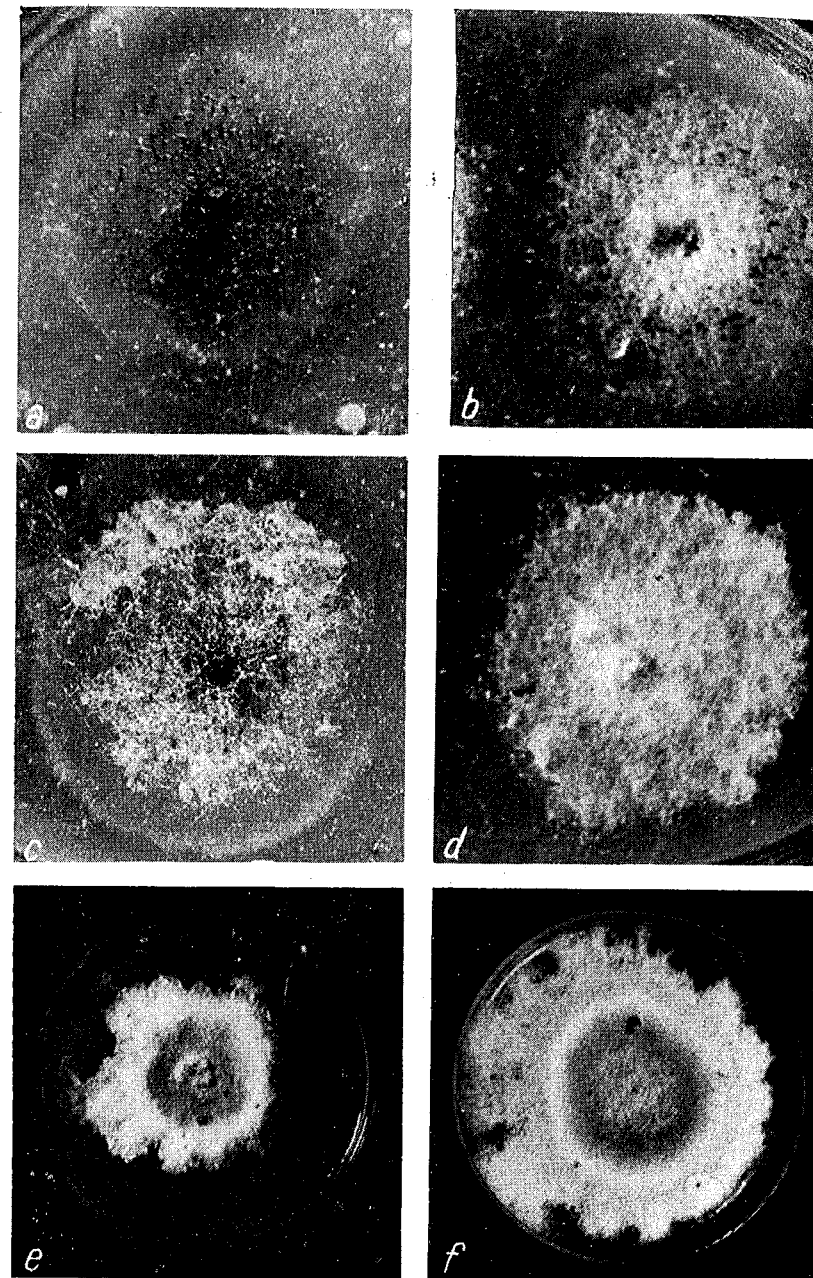
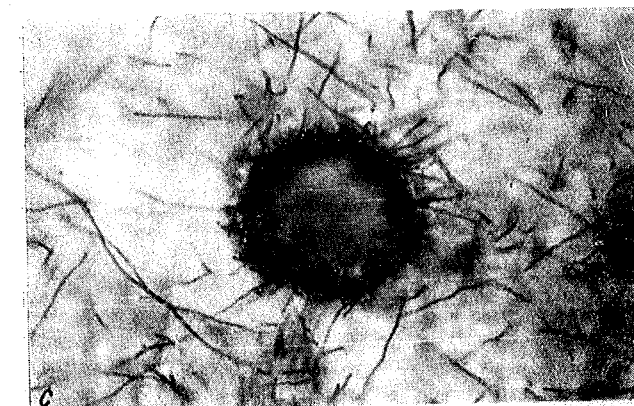
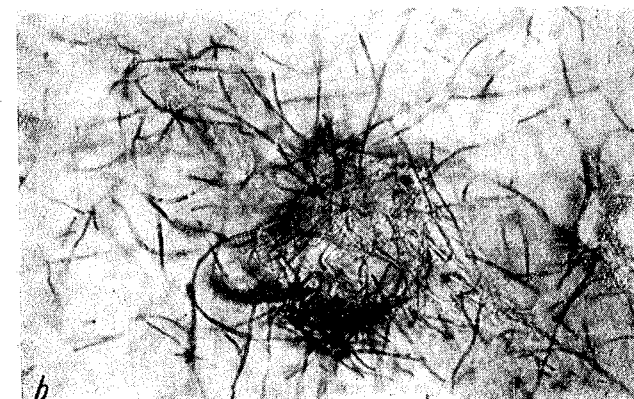
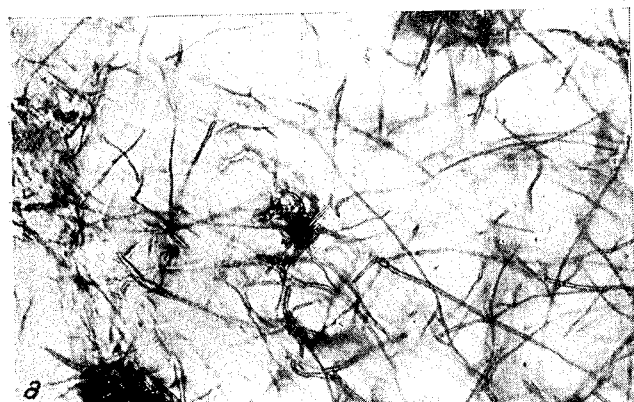


Fig. 5. — *Phoma lingam* (Tode) Desm. : a, picnidie punând în libertate spori ; b, o porțiune mărită din cordonul cu spori.



Diverse tipuri de *Phoma lingam* (Tode) Desm. izolate din semințe (a—d) și din plante (e—f) de diferite proveniențe.

PLANȘA II



Diferite faze de formare a picnidiei de *Phoma lingam* (Tode) Desm. (a-c).

este același lucru cu sexualitatea; prin acești doi termeni se înțeleg dualisme independente, care în unele cazuri se pot suprapune. În cazul ciupercii *Phoma lingam*, este vorba probabil de un heterotalism legat mai mult de prezența unor substanțe sau hormoni într-un tal, care prin contact direct (anastomoză) sau la distanță ar excita „polul opus”, ducând astfel la formarea picnidiilor într-un număr mai mare. În sprijinul afirmației că miceliul de *Phoma lingam* ar produce mai multe picnidii, chiar numai sub acțiunea unor hormoni, vine și cazul prezentat de O. H. Calvert și Glenn Pound (3) de obținere a unui număr mai mare de picnidii prin cultivarea în același vas de micelii nu numai de tipuri diferite ale speciei *Phoma lingam*, ci chiar de specii diferite ale genului *Phoma* (de exemplu *Phoma lingam* și *Ph. betae*). Noi am observat, în cazul culturilor de spori de diferite proveniențe, anastomoze și prezența nucleilor în apropierea punctelor de legătură și chiar în interiorul acestora (fig. 2); nu putem vorbi însă, cu toată siguranța, de un schimb de nuclei, pentru că nu am făcut studii speciale în această direcție.

Faptul că uneori se formează picnidii și în culturi monosporale, deși în număr redus, ne face să presupunem că hifele unor tulpini de *Phoma lingam* ar fi heterocariotice și că picnidiile s-ar forma aici după tipul meristogen, pornind de la o singură celulă sau de la mai multe celule adiacente, așa cum arată O. H. Calvert și Glenn Pound (3).

Adîncirea cercetărilor în legătură cu modul de formare a picnidiilor prezintă interes nu numai pentru cunoașterea biologiei ciupercii *Phoma lingam*, ci și a grupeii *Fungi Imperfecti* în general.

BIBLIOGRAFIE

1. BONTEA VERA, Anal. I.C.A.R., seria nouă, 1953, 22, 3.
2. — Putregaiul negru al verzei și agentul său patogen *Phoma lingam* (Tode) Desm., București, 1963.
3. CALVERT O. H. a. POUND GLENN, Phytopathology, 1949, 39, 848—857.
4. GÄUMANN E., Die Pilze. Grundzüge ihrer Entwicklungsgeschichte und Morphologie, Verlag Birkhäuser, Basel, 1949.
5. MOREAU F., Les champignons, Paris, 1952, I.

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

Primită în redacție la 30 iunie 1964.

UN NOU AGENT FITOPATOGEN PENTRU R.P.R., CARE
PRODUCE CIURUIREA FRUNZELOR DE PRUN
(*PSEUDOMONAS MORS-PRUNORUM*)

DE

I. LAZĂR

581(05)

În lucrare se descrie pentru prima dată în R.P.R. boala produsă de bacteria *Pseudomonas mors-prunorum* care, ca simptom caracteristic, prezintă pe aparatul foliar al simbuoroaselor ciuruirea frunzelor. Se menționează că, din cele două faze ale ciclului de evoluție al bolii, până în prezent a fost observată numai faza de vară. Se evidențiază posibilitatea diferențierii petelor produse de această bacterie pe frunze de cele produse de alți trei agenți fitopatogeni (*Xanthomonas pruni*, *Clasterosporium carpophilum* și *Gloeosporium polystigmaticola*), semnalati anterior în țara noastră.

Ciuruirea frunzelor la simbuoroase, din punctul de vedere al etiologiei sale, are un caracter complex, datorită participării a mai multor agenți fitopatogeni, dintre care pot fi menționați: *Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh., *Xanthomonas pruni* (E. F. Smith) Dawson, *Pseudomonas mors-prunorum* Wormald, bolile virotice „Stecklenberger” și „tatter leaf” și *Gloeosporium polystigmaticola* Bondartsev (1), (2), (3), (7), (12), (14).

În țara noastră, până în anul 1956 simptomul de ciuruire a frunzelor de simbuoroase era atribuit numai ciupericii *Clasterosporium carpophyllum* (11).

În 1956 (2), (11) au fost semnalati pentru țara noastră încă doi agenți patogeni care pe frunzele de simbuoroase produc simptomul de ciuruire. Este vorba de bacteria *Xanthomonas pruni* și ciuperca *Gloeosporium polystigmaticola*, al căror studiu (indeosebi a bacteriei *Xanthomonas pruni*) este prezentat în două lucrări apărute în ultimul timp (2), (6).

În vara anului 1962, pe frunzele unor pruni observați în diferite localități din regiunile Argeș și Hunedoara s-a constatat o ciuruire, care

după aspectul petelor nu putea fi atribuită nici unuia dintre cei 3 agenți fitopatogeni semnalati în țara noastră. Acest fapt ne-a atras atenția și, ca urmare, s-au efectuat investigații în scopul de a lămurii etiologia ciuruirii. Cercetările efectuate au condus la concluzia că pătarea constatată de noi pe frunzele de prun, care în stadiul final se manifestă printr-o ciuruire, se datorește atacului bacteriei *Pseudomonas mors-prunorum* Wormald, nesemnalată pînă în prezent în țara noastră.

Ținînd seama de răspîndirea și pagubele pricinuite de acești 4 paraziți, putem arăta că pentru țara noastră cei mai importanți sînt *Clastosporium carpophilum* și *Xanthomonas pruni*, primul mai frecvent și păgubitor pe cais, cireș și piersic, iar al doilea pe prun și piersic. Urmează *Pseudomonas mors-prunorum*, apoi *Gloeosporium polystigmaticola*, dintre care primul este mai frecvent pe cireș și prun, iar ultimul numai pe prun.

În lucrarea de față prezentăm istoricul și răspîndirea geografică a bolii provocate de bacteria *Pseudomonas mors-prunorum*, simptomatologia ei în condițiile țării noastre și descrierea agentului patogen izolat și studiat de noi.

Pentru prima dată boala a fost constatată, iar bacteria care o provoacă (*Ps. mors-prunorum*) izolată și studiată în 1931, în Anglia, de către W o r m a l d, căruia i se datorează și cele mai multe cunoștințe despre boală și agentul său patogen. În perioada 1938—1957, boala a mai fost semnalată în Olanda, Danemarca, Statele Unite, Suedia, New-South Wales, Noua Zeelandă, R.D.G., R.F.G., Franța (7), (13). Studiile cele mai numeroase privind variatele aspecte biologice ale bolii și combaterea ei au fost făcute în Anglia și Olanda (7), (13). Din observațiile și cercetările efectuate în diferite țări, se constată că boala se întîlnește pe: prun, cireș, cais, piersic, *Prunus amygdalus*, *Pr. divericata*, *Pr. pisardii* etc., cel mai atacat, mai ales sub formă de cancere bacteriene ale scoarței tulpinii, ramurilor sau lăstarilor și vestejire urmată de uscarea mugurilor, fiind cireșul.

SIMPTOMELE BOLII

Sînt afectate de această boală toate organele plantei: tulpina, ramurile, lăstarii, mugurii, frunzele și fructele. În evoluția sa boala are două faze: una de vară — toamnă pe frunze, fructe și lăstari proaspăt formați și alta de iarnă — primăvară pe scoarța verde a tulpinii, ramurilor și lăstarilor. C. S t a p p (13) denumește aceste două faze mai scurt: de vară și de iarnă.

Faza de vară care se manifestă, sub formă de pete pe frunze, începe din primăvară o dată cu formarea frunzelor și se extinde în timpul verii pe frunzele, fructele și lăstarii proaspăt formați. Pe frunze, mai ales în cursul primăverii și începutul verii, în urma infecției prin stomate, apar numeroase pete al căror număr și diametru depind de timpul umed din primăvară și vară. În verile umede, petele pot atinge ușor diametrul de 5 mm. Centrul acestor pete treptat se necrozează, devine brun, iar în jurul său, sub forma unui halou caracteristic, o porțiune însemnată din țesut este de un verde-

pal-gălbui (pl. I). La limita dintre marginea acestui halou și porțiunea sănătoasă a frunzei, țesutul se desprinde, putînd să cadă (aspectul de ciuruire al frunzei) sau să persiste pînă toamna la căderea frunzelor (pl. I).

Fructele sînt și ele atacate, însă mai puțin. Pe ele, apar pete mici, circulare, cu suprafața rugoasă. Numărul petelor variază în funcție de condițiile climatice și momentul infecției.

Timpul răcoros și umed este cel care favorizează vara infecția frunzelor prin stomate, iar toamna infecția lăstarilor, rămurelelor, ramurilor și tulpinilor pomilor tineri, prin leziunile sau cicatricile nevindecate rămase în urma căderii frunzelor.

Faza de iarnă, sub formă de cancere pe scoarța verde a tulpinii, ramurilor și lăstarilor, începe din toamnă, evoluează în timpul iernii și devine evidentă în cursul primăverii și începutul verii.

Zonele atacate de pe lăstarii și ramurile tinere, care au scoarța relativ subțire, sînt clar circumscrise și ușor cufundate. Pe ramurile și rămurelele mai bătrîne cu scoarța groasă, acest simptom nu este evident, se observă însă ca simptom caracteristic o exsudație abundentă de clei. În secțiune, țesutul din dreptul unei astfel de zone este brunificat și contrastează marcant cu țesutul învecinat verde și sănătos. Frecvent, în dreptul acestor zone canceroase se observă crăpături; de asemenea astfel de zone pot înconjura în anumite porțiuni ramura sau lăstarul, ducînd ulterior la moartea extremității superioare a acestora. O acțiune foarte dăunătoare o are boala asupra mugurilor, care, atunci cînd sînt afectați, mai întîi se umflă și apoi se vestejesc, iar ramurile pe care ei se află pier în timpul verii. În cazul unui atac puternic al mugurilor, aceștia nu se mai desfac, iar cînd atacul este mai slab, datorită unei evoluții încete a bolii în timpul iernii și al primelor zile mai călduroase din primăvară, mugurii se deschid, însă frunzele rezultate rămîn mici, clorotice, cu tendința de a se răsuși sau ofili. Prezența în timpul verii, pe ramurile mai bătrîne, a frunzelor de un verde-palid pînă la galben, precum și căderea prematură a lor, poate constitui, așa cum arată C. S t a p p (13), într-o oarecare măsură un indiciu că asemenea ramuri în anul următor vor muri.

În timpul iernii boala urmează o evoluție lentă, dar prezentă, care se intensifică și se manifestă evident în primăvară și vară prin distrugerea mugurilor, formarea de leziuni canceroase cufundate pe tulpină, ramuri, lăstari și uscarea ramurilor atacate sau chiar pieirea totală a pomului. O dată cu formarea frunzelor și fructelor începe infecția acestora produsă de către bacteriile spălate de ploii sau luate de vînt din mugurii bolnavi sau leziunile canceroase. Aceasta constituie sfîrșitul perioadei de iarnă și începutul celei de vară.

Unii autori (13) semnalează că, o dată cu începerea sezonului de vară, scoarța capătă o rezistență, în sensul că nu se mai produc noi infecții, extinderea atacului în țesut este oprită, iar bacteriile aflate în țesuturile bolnave de obicei mor. Această rezistență de vară a țesutului scoarței durează pînă toamna în momentul intrării pomilor în perioada de repaus, cînd scoarța devine iar susceptibilă atacului bacteriei. De asemenea s-a constatat că în mugurii total sau parțial distruși, la sfîrșitul iernii sau în primăvară, bacteria supraviețuiește și reprezintă o sursă de infecție

a frunzelor, care la rîndul lor își pierd sensibilitatea la infecție pe măsura maturării.

Din observațiile făcute de noi în cursul anilor 1962 și 1963, în țara noastră, s-a pus în evidență numai faza de vară a bolii, adică de pete caracteristice pe frunze. Faza de iarnă, adică de cancere pe tulpină, ramuri și lăstari și de ofilire și uscarea a mugurilor nu a fost observată. Aceasta nu înseamnă însă că faza respectivă lipsește la noi — întrucît însăși faza de vară își are originea în prezența celei de iarnă. Noi considerăm că această fază a scăpat observației noastre probabil și datorită faptului că în condițiile de la noi dă simptome mai puțin evidente, dar că în viitor, în urma unor observații mai amănunțite și sistematice ea va putea fi pusă în evidență. Situația constatată de noi în prezent este semnalată și de alți autori, (8), (13) care menționează că în timpul verii pot fi observate simptomele caracteristice bolii pe frunze și fructe fără a se constata în acel moment pe tulpini și ramuri.

De asemenea faptul că noi am constatat boala numai pe prun nu exclude posibilitatea prezenței ei și pe alte simbuoroase și în special pe cireș. Considerăm că observațiile ce se vor efectua în anii următori vor lămurii atît acest aspect, cît și cel legat de prezența celor două faze componente ale ciclului evolutiv normal al bolii.

Deoarece pentru țara noastră în momentul de față sînt semnalate patru agenți fitopatogeni care produc ciuruirea frunzelor de simbuoroase, s-ar părea că posibilitatea diferențierii lor după simptome externe este dificilă. În lucrările lui D. Becerescu și colaboratori (2) și E. Bucur și colaboratori (6) apărute în ultimii ani se dau o serie de caractere deosebitoare de simptomatologie macroscopică între *Clasterosporium carpophilum*, *Gloeosporium polystigmaticola* și *Xanthomonas pruni*. Din observațiile făcute de noi putem afirma că între simptomele produse de acești trei agenți fitopatogeni și cele provocate de *Pseudomonas mors-prunorum* de asemenea există unele deosebiri. Aceasta se referă în special la diametrul și aspectul petelor de pe frunze (pl. I). În cele ce urmează prezentăm principalele simptome deosebitoare pe frunze între cei 4 agenți fitopatogeni semnalate pînă în prezent în țara noastră:

Xanthomonas pruni

Pete mici, rotunde sau ușor colțuroase, diametrul maxim 2 mm, halou transparent, translucid, sticlos. Pe suprafața petei o fină pojghiță de exudat. Țesutul atacat se desprinde și cade, dînd frunzei aspectul de ciuruire.

Pseudomonas mors-prunorum

Pete circulare, rar foarte ușor colțuroase, diametrul ajunge frecvent pînă la 5 mm, halou verde-pal-gălbui, transparent, netranslucid. Pe suprafața petei o pojghiță de exudat. Petele se desprind și cad, iar uneori persistă (deși se văd desprinse parțial) pînă la căderea frunzelor.

Clasterosporium carpophilum

Pete circulare și adesea neregulate. Diametrul lor ajunge sau depășește frecvent 5 mm. Petele sînt înconjurate de o margine roșiatică-brunie, fără exudat. În cele din urmă întreaga pată devine necrozată, deci fără haloul caracteristic petelor bacteriene. Țesutul necrozat de obicei se desprinde și cade.

Gloeosporium polystigmaticola

Se dezvoltă pe stromele de *Polystigma rubrum*; produce perforări în general cu diametrul mult mai mare decît ceilalți agenți menționați, în urma desprinderii țesutului atacat.

Din planșa I o bună parte dintre aceste caractere deosebitoare se pot ușor urmări.

Trebuie adăugat că, acolo unde există posibilități, studiul microbiologic de laborator înlătură orice dubiu, permițînd o diagnosticare precisă a fiecăruia dintre cele 4 microorganisme menționate mai sus.

AGENTUL PATOGEN

Din petele de pe frunze în repetate rînduri s-a izolat cu destulă ușurință în mod constant o bacterie care pe geloză crește sub formă de colonii albe, circulare, netede, strălucitoare, convexe, cu marginea întreagă la început, apoi foarte ușor ondulată. Această bacterie a fost determinată pe baza însușirilor morfologice, culturale, fiziologice și biochimice ca fiind *Pseudomonas mors-prunorum* Wormald, care în literatura de specialitate se mai întilnește cu sinonimiile: *Agrobacterium mors-prunorum* (Wormald) Săvulescu, 1947, *Bacterium mors-prunorum* Wormald, 1932, *Phytomonas mors-prunorum* Bergey, 1939, iar în ultimii ani a fost inclusă de unii autori în specia *Ps. syringae* Van Hall (4), (9), (10).

Ca o confirmare a determinării noastre, pentru comparație s-a folosit o tulpină de *Ps. mors-prunorum* primită de la Colecția națională de bacterii fitopatogene din Harpenden, ale cărei însușiri sînt identice cu ale organismului izolat de noi.

Iată pe scurt însușirile bacteriei izolate de noi din petele de pe frunzele de prun: bacteria se prezintă sub formă de bastonașe de $0,3-0,6 \times 0,8-2,3 \mu$, capetele rotunjite, mobile prin flageli dispuși polar, asporogenă, pe alocuri în mici lanțuri. Pe geloză atît cu macerat de carne, cît și cu extract de porumb, formează colonii albe. În bulion se dezvoltă bine, producînd tulburarea omogenă și puternică a acestuia chiar după 48 de ore, nu formează peliculă și inel, iar sedimentul după prima săptămînă este foarte puțin, pentru ca după 3-4 săptămîni să se depună o cantitate apreciabilă. Gelatina este slab și foarte încet lichefiată. Laptele nu este transformat în cheag nici după 3-4 săptămîni de la însămînțare, iar turnesolul nu este redus. Pe felii de cartof cu bulion glicerinat 5%,

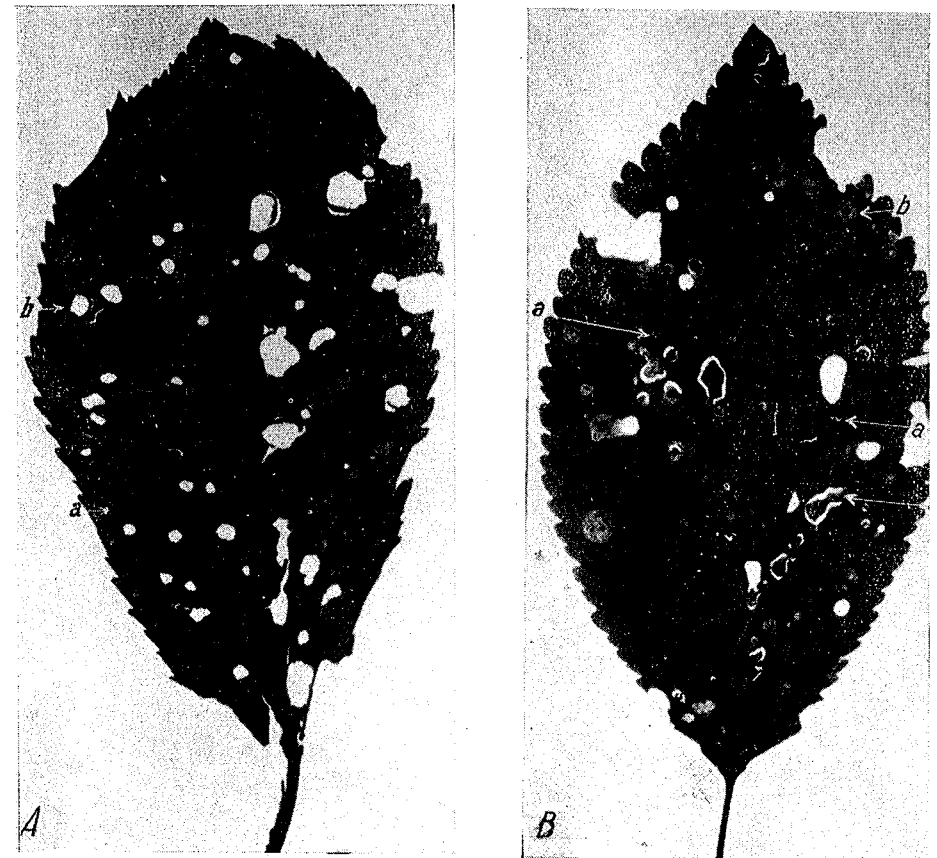
dezvoltarea este foarte bună, sub forma unui depozit bacterian de culoare albă-gălbuie; culoarea feliei devine ușor brună-cenușie; lichidul de sub felie se tulbură intens și devine puternic fluorescent, fapt care nu s-a constatat în cazul speciei *Ps. syringae*, observată paralel. Pe felii de cartof cu NaCl 5‰ dezvoltarea este bună. În soluția Cohn se dezvoltă bine, mediul devenind omogen tulbure. Are o ușoară acțiune de transformare a nitraților în nitriți. Indol și H_2S nu produce. Scatol produce urme, iar amoniac produce evident. Amidonul este hidrolizat foarte puțin (numai în dreptul creșterii coloniei bacteriene). Catalaza este produsă în cantitate mică.

Produce acid pe xiloză, glucoză, fructoză, galactoză, manoză, levuloză, glicerol și dextroză; nu produce acid pe lactoză, maltoză, rafinoză, inulină, dextrină, manită, salicină, adonită și inozită.

Este aerobă și are ca temperatură optimă 25–26°C, maximă în jur de 35°C și mortală peste 46°C. Rezultatele obținute de noi sînt aproape identice cu cele indicate pentru *Ps. mors-prunorum* de către J. W. D o w s o n (7), C. S t a p p (13), Tr. S ă v u l e s c u (12), Ch. E l l i o t t (8), R. S. B r e e d (5) etc. Cele cîteva neconcordanțe: lichefierea gelatinei (noi am constatat o foarte slabă și înceată lichefiere), netransformarea evidentă a nitraților în nitriți (noi am constatat o ușoară transformare a nitraților în nitriți) considerăm că nu sînt decît simple variații, fără a crea dificultăți în atribuirea organismului nostru bacteriei *Pseudomonas mors-prunorum*. După unii autori (12), (13), (15), laptele este transformat într-un cheag moale, iar amidonul nehidrolizat, în timp ce alți autori (4), printre care și unii din cei menționați mai sus, arată că laptele poate fi transformat în cheag moale, însă poate rămîne și neschimbat, iar amidonul nu este hidrolizat sau, în unele cazuri, poate fi slab hidrolizat. Rezultatele obținute de noi confirmă pe cele ale ultimilor autori citați.

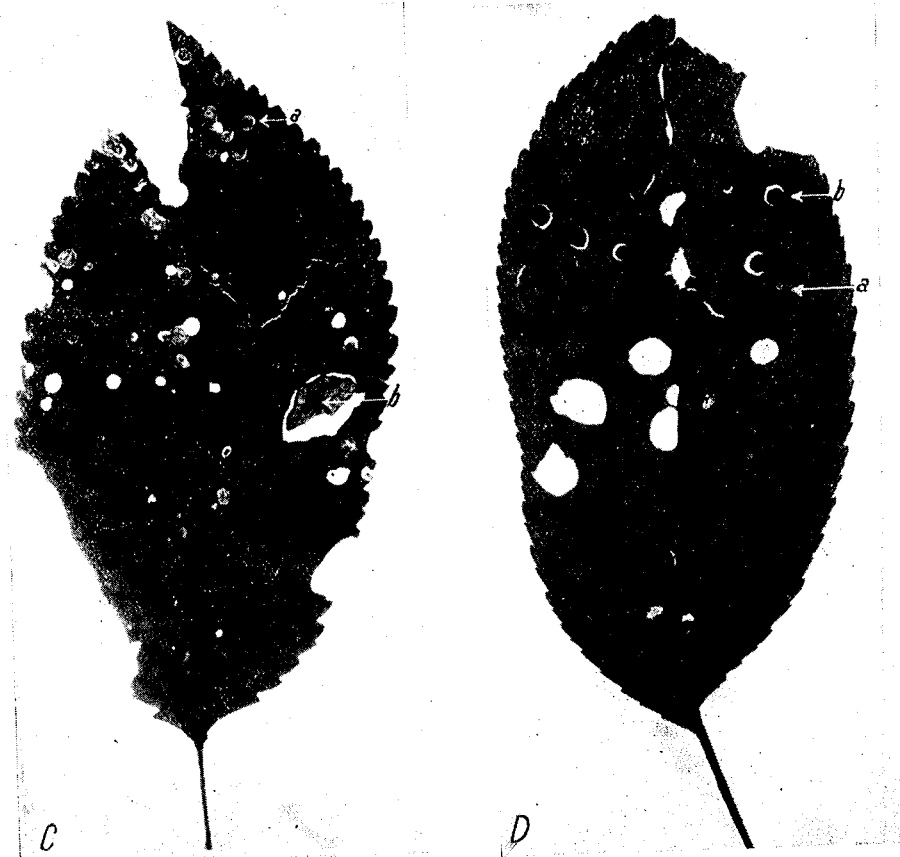
Pînă acum 5–6 ani, în lucrările diferiților autori (5), (7), (13) erau semnalate pentru *Ps. mors-prunorum* și *Ps. syringae* unele caractere deosebitoare, pe baza cărora aceste două bacterii erau privite ca specii distincte. În ultimii ani se poartă discuții pe marginea faptului că *Ps. mors-prunorum* nu trebuie să fie considerată ca specie independentă de *Ps. syringae*. Rezultatele cercetărilor din ultimii ani, printre care se numără în primul rînd cele ale lui H. B o r t e l s și F. G e h r i n g (4) publicate în 1960 și ale lui L. L o v r e k o v i c h, Z. K l e m e n t și J. W. D o w s o n (10) publicate în 1963, sînt pentru includerea sușelor considerate ca *Ps. mors-prunorum* în specia *Ps. syringae*. Întrucît, pînă în prezent, cercetări în această direcție n-au fost întreprinse de noi, este dificil să ne formăm o opinie definitivă. Totuși, considerăm că avînd în vedere rezultatele autorilor citați, care nu întotdeauna sînt suficient de complexe, caracterul cuprinzător al speciei *Ps. syringae*, devenită în ultimul timp foarte mare, și faptul că și în alte grupe (genuri) de bacterii pot fi găsite situații similare (mai ales din punctul de vedere al structurii antigenice), includerea lui *Ps. mors-prunorum* în specia *Ps. syringae* ar mai trebui cercetată.

PLANȘA I



A, Frunză de prun atacată de *Xanthomonas pruni* (a) și *Clasterosporium carpophilum* (b).
B, Frunză de prun atacată de *Xanthomonas pruni* (a), *Pseudomonas mors-prunorum* (b) și *Clasterosporium carpophilum* (c).

PLANȘA 1 (continuare)



C, Frunză de prun atacată de *Pseudomonas mors-prunorum* (a) și *Clasterosporium carpophilum* (b). D, Frunză de cireș atacată de *Xanthomonas pruni* (a) și *Clasterosporium carpophilum* (b).

CONCLUZII

1. În vara anului 1962 a fost semnalată, prima dată în țara noastră, o nouă bacterioză pentru simbuoroase, care pe aparatul foliar are ca simptom caracteristic ciuruirea frunzelor. În urma studiului efectuat, boala a fost atribuită bacteriei *Ps. mors-prunorum* Wormald, care în ultimii ani a fost inclusă de către unii autori în specia *Ps. syringae*.

2. Din cele două faze ale ciclului de evoluție a bolii, pînă în prezent a fost observată numai faza de vară, care se manifestă prin pătarea și ciuruirea frunzelor. Această observație nu exclude existența fazei de iarnă, ci numai neșemnalarea ei încă. De asemenea, boala a fost constatată mai mult la prun și sporadic la piersic și cais. Pe cireș, specie mult citată în alte țări ca atacată de această bacterie, simptomele bolii n-au fost observate de noi.

3. Observațiile noastre au arătat că, între cei patru agenți fitopatojeni (*Cl. carpophilum*, *X. pruni*, *Ps. mors-prunorum* și *Gl. polystigmicola*) semnalati pînă în prezent în țara noastră ca producînd ciuruirea frunzelor de simbuoroase, există posibilitatea diferențierii lor simptomatologice după caracteristicile petelor, produse de fiecare dintre ei pe frunze și fructe.

BIBLIOGRAFIE

1. BAUMAN G. u. KLINKOWSKI M., *Phytopat. Zeitsch.*, 1955, 25, 1, 55—71.
2. BECERESCU D., BUCUR E., LAZAR I. și VASILIU L., *Com. Acad. R.P.R.*, 1959, IX, 3, 253—258.
3. БОНДАРЦЕВ А., *Сб. Бот. Сада*, 1913, 13.
4. BORTELS H. u. GÖHRING F., *Nachrbl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst*, 1960, 12, 7—12.
5. BREED R. S., MURRAY E. G. D. a. SMITH N. R., *Bergey's Manual of determinative bacteriology*, Seventh edition Baltimore, 1957, 131.
6. BUCUR E., OLANGIU M., LAZAR I. și POPA T., *Anal. I.C.A.R.*, seria C, 1960, 28, 381—403.
7. DOWSON J. W., *Plant diseases due to bacteria*, Cambridge University Press, 1957, 107—110.
8. ELLIOTT CH., *Manual of bacterial plant pathogens*, Waltham Mas., U.S.A., 1951, 75.
9. ИЗРАИЛЬСКИ П.В., *Бактериальные болезни растений*, Москва, 1960, 389—390.
10. LOVREKOVICH L., KLEMENT Z. a. DOWSON J. W., *Phytopat. Zeitsch.*, 1963, 47, 1, 19—24.
11. SĂVULESCU TR. și colab., *Starea fitosanitară în România pe perioada 1928—1960*, București, 1929—1963.
12. SĂVULESCU TR., *Contribution à la classification des bactériacées phytopathogènes*, București, 1947.
13. STAPP C., *Bacterial plant pathogens*, Oxford University Press, 1961, 181.
14. TORALV RAMSEJELL, *Virussjukdommer på Frukttreer*, in *Frukt og Baer*, Oslo, 1957, 64—76.
15. VIENNOT-BOURGIN L., *Les champignons parasites*, Masson et Cie., Paris, 1949, 2.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Laboratorul de virusuri și bacterii.

Primită în redacție la 18 ianuarie 1964.

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BOTANICĂ

TOMUL 16

1964

INDEX ALFABETIC

	Nr.	Pag.
ANIȚIA N., ILLE C. și VOIGULESCU MARIA, Influența fosforului și azotului asupra sfecei de zahăr	6	547
ATANASIU L., Despre unele fenomene fiziologice la citeva conifere și cereale de toamnă, în decursul iernii	5	413
BALIF GABRIELA, GROU ELVIRA și PAȘOL P., Determinarea reziduurilor de DDT și HCH pe grâu	3	249
BACȘIȘ GH., Contribuții la studiul biologic comparativ și comportării unor soiuri de bumbac	6	557
BĂRBAT I. și OCHEȘANU C., Rolul frunzei în reacția fotoperiodică. Expunerea minimă a frunzei la fotoperioada inductivă la <i>Perilla ocymoides</i> și <i>Chrysanthemum morifolium</i>	2	99
BÎNDIU C. și DONIȚĂ N., Aspecte metodice ale cercetărilor privind transpirația în ecologia vegetală	3	221
BONTEA VERA, Contribuții la studiul formării și dezvoltării picnidiilor de <i>Phoma lingam</i> (Tode) Desm.	6	571
BORZA AL., <i>Iva xanthifolia</i> Nutt. în Maramureș	2	151
BORZA AL. și LUPȘA VIORICA, Despre <i>Chenopodium wolffii</i> Simk.	4	341
BUCUR ELENA și PLOAIE P. G., Cercetări biologice și morfologice asupra fagului bacteriei <i>Xanthomonas pruni</i> (E. F. Smith) Dows.	3	243
CELAN MARIA, Notă asupra algelor brune (<i>Phaeophyceae</i>) de pe litoralul românesc a Mării Negre	1	31
CHIRILEI H., ȘTEFAN V., DOROBANȚU N. și CURTICĂPEANU GEORGETA, Despre influența îngrășămintelor minerale organice și bacteriene asupra unor procese fiziologice la porumb (<i>Zea mays</i>)	4	281
CONSTANTINESCU GHERASIM, DONEAUD ANDREI și DRAGOMIR ELENA, Stabilirea valorii indicelui bioclimatic al viței de vie pentru principalele podgorii din R.P.R.	1	3
CONSTANTINESCU GHERASIM, Variația însușirilor agrobiologice la soiurile de viță roditoare — <i>Vitis vinifera sativa</i> — în funcție de condițiile ecologo-geografice din Republica Populară Română și modul cum se reflectă în procesul de producție	3	187

	Nr.	Pag.
CONSTANTINESCU GHERASIM, MORLOVA IRINA, COSMIN SILVIA și MOLEA IOANA, Studiul citologic al genurilor <i>Vitis</i> și <i>Parthenocissus</i>	4	263
CONSTANTINESCU GH. și DVORNIC V., Metoda microscopică de recunoaștere a fertilității polenului la vița de vie	5	407
CSÜRÖS-KAPTÁLAN MARGARETA, Cercetări fitocenotice și ecologice în Valea Finațului (r. Turda)	6	497
DIHORU -GH., Caracterizarea geobotanică a rezervațiilor forestiere din Pen-teleu	5	387
FABIAN-GALAN GEORGETA, Mersul intensității fotosintezei și al cantității unor substanțe din frunze în decursul zilei	6	521
FAVOROV A. M. și VLOH V. G., Mediul și morfogeneza dirijată la hibridii între soiurile de cartof	4	329
GEORGESCU C. C., Cîteva considerații critice taxonomice asupra noțiunii de specie la plantele superioare	1	61
GEORGESCU C. C. și SANDA V., Considerații asupra modificărilor anatomice produse la frunzele de <i>Nardus stricta</i> L. prin tratare cu erbicide și îngrășăminte anorganice	2	143
GEORGESCU C. C. și CIOBANU I. R., Cercetări asupra anatomiei pețiolului la speciile <i>Quercus</i> aparținînd seriilor <i>Lanuginosae</i> și <i>Sessiliflorae</i> din R.P.R.	3	195
GEORGESCU C. C., Noi considerații asupra speciei <i>Stigmia juniperina</i> (Geor-gescu et Badea) M. B. Ellis	4	337
GRUIA L., Alge din solurile Masivului Bucegi	5	355
HARING P., Contribuții la studiul evoluției pădurilor din districtul Cimpia Someșului	4	323
HODIȘAN ION, Noutăți floristice de pe teritoriul carstic al văii Feneșului (r. Alba, reg. Hunedoara)	4	319
LAZĂR I. și BUCUR ELENA, Contribuții la studiul înnegrii bazei tulpinii și putregaiul umed al tuberculelor de cartof în R.P.R.	5	453
LAZĂR I., Un nou agent fitopatogen pentru R.P.R., care produce ciuruirea frunzelor de prun (<i>Pseudomonas mors-prunorum</i>)	6	575
MIHAI GH., VIȚALARU GH. și CHIFU TH., Contribuții la studiul florei Dobrogii	6	471
NYÁRÁDY E. I. și NYÁRÁDY A., Studiu asupra speciilor secției <i>Ovinae</i> Fr. a genului <i>Festuca</i> din R.P. Română (I)	2	105
NYÁRÁDY E. I. și NYÁRÁDY A., Studiu asupra speciilor secției <i>Ovinae</i> Fr. a genului <i>Festuca</i> din R.P. Română (II)	3	165
PARASCHIV M., Fotosinteza și respirația la hibridii de vița de vie	3	239
PAȘCOVSCHI S., Specii de <i>Azolla</i> în împrejurimile capitalei	4	345
PÉTERFI LEONTIN ȘTEFAN, Studiu asupra fitoplanctonului din Lacul fără fund din Alba-Iulia	4	303
PETROVA V. I. și SKOLKA H., Dezvoltarea masivă a speciei <i>Nitzschia seriata</i> Cl. în apele Mării Negre	1	47
POP EMIL, SORAN VIOREL, VINTILĂ ROZALIA, BOSICA IOAN și ȘTIR-BAN MIRCEA, Efectul tratamentului continuu cu d-glucoză asupra curenților protoplasmatici. II. Acțiunea unor relații izo- și hipertonicice în geneza și desfășurarea mișcării protoplasmatică la <i>Allium cepa</i>	2	81

	Nr.	Pag.
POP EMIL și DIACONEASA BĂLUTĂ, Analiza palinologică a unui profil de turbă glaciară din raionul Zălau	4	259
POP E., BOȘCAIU N., RAȚIU FLAVIA, DIACONEASA B. și TEODORU ARIANA, Efectele precipitațiilor atmosferice asupra concentrațiilor de polen și spori din aeroplancton	5	401
POP E., SORAN V., VINTILĂ ROZALIA și ȘTIRBAN M., Cercetări statistice privind mișcarea protoplasmei din celulele rizodermale de diferite dimen-siuni	6	503
POPESCU ION, Cercetări asupra ritmicității diurne a unor fenomene fiziologice la unele plante de cultură și arbuști fructiferi	4	289
POPESCU-ZELETIN I. și DISSESCU R., Structura arboretelor virgine din Penteleu	5	365
PRIADCENCU AL., BORDEIANU T., GRINDVALD CLARA, ȘTEFAN N., BELDIE AL., ANGHEL GH., CEAPOIU N., CĂRĂUȘU D. și COCIU V., Concepția despre specii reflectată în lucrările românești privind plantele de cultură	2	153
RĂDULESCU EUG. și PERSECĂ E., Asupra biologiei ciupercii <i>Pleospora papaveracea</i> (De Not.) Sacc.	1	17
RĂDULESCU E., NEGRU AL. și DOGEA E., Cîteva specii de <i>Ascochyta</i> și <i>Septoria</i> noi pentru micoflora R.P.R.	5	433
SANDA V., CIOBANU I. R. și TUTUNARU V., Cercetări floristice asupra Dealului Istrița	6	477
SANDU-VILLE C., LAZĂR AL. și HATMANU M., Noi contribuții la micromi-cetele din R.P.R.	4	295
SĂLĂGEANU N., Despre relația dintre starea vie a protoplasmei și fotosinteza	2	91
SĂLĂGEANU N., Contribuții la metoda curenților de aer pentru determinarea pe teren a intensității fotosintezei	6	513
ȘERBĂNESCU-JITARIU GABRIELA, <i>Brachisincarpia</i> la <i>Butomus umbel-latus</i> L.	4	275
TĂNASE VIORICA, Mersul respirației și dinamica zaharurilor la cîteva soiuri de fructe în decursul dezvoltării lor pe pom	3	229
TĂNASE VIORICA, Randamentul fotosintezei la unele plante de cultură	6	535
TETEREVNIKOVA-BABAIA D. N. și SIMONIAN S. A., Specii noi de ciuperci neperfecte din R.S.S. Armeană	5	445
ZAHARIADI C., Taxonomia citorva fanerogame din flora R.P.R.	3	205

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 romini și cei străini etc. 2. *Recenzii*, ale unor lucrări de specialitate apărute în țară și peste hotare.

NOTĂ CĂTRE AUTORI

Autorii sînt rugați să înainteze articolele, notele și 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.

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