

## COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil:

ACADEMICIAN EM. POP

Redactor responsabil adjunct:

ACADEMICIAN N. SĂLĂGEANU

Membri:

G. C. GEORGESCU, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România;

ACADEMICIAN ALICE SĂVULESCU;

ACADEMICIAN T. BORDEIANU;

I. POPESCU-ZELETIN, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România;

C. SANDU-VILLE, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România;

N. GIOSAN, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România;

GEORGETA FABIAN, secretar de redacție.

Prețul unui abonament este de 60 de lei.

În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la CARTIMEX, București, Căsuța poștală 134—135 sau la reprezentanții săi din străinătate.

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

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:  
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 290  
BUCUREȘTI

# Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BOTANICĂ

TOMUL 19

1967

Nr. 4

## SUMAR

	Pag.
N. ROMAN, <i>Thlaspi jankae</i> Kern. în flora României . . . . .	311
GH. DIHORU, Precizări flovistice (I) ( <i>Onosma, Geranium</i> ) . . . . .	317
A. POPESCU, <i>Stipa aristella</i> L. în flora României . . . . .	325
V. G. MOCANU, Contribuții la cunoașterea creșterii sezonale în înălțime și suprafață foliară la <i>Quercus pubescens</i> Willd. și <i>Quercus pedunculiflora</i> G. Koch din nordul Dobrogei . . . . .	329
AL. IONESCU, Relațiile dintre transpirație, coeficientul economic al transpirației, productivitate și regimul de umiditate la porumbul dublu hibrid irigat . . . . .	339
H. TIȚU, Ultrastructura cloroplastelor din mezofilul de <i>Lens culinaris</i> Medik. . . . .	347
AURELIA BREZEANU, Influența fotoperioadelor scurte asupra înfrățirii la <i>Festuca pratensis</i> Huds. și <i>F. rubra</i> L. . . . .	353
VERA BONTEA și P. ABRAHAM, Contribuții la studiul combaterii manei hameiului produsă de ciuperca <i>Pseudoperonospora humuli</i> (Myiabe et Takahashi) Wilson . . . . .	363
LUCREȚIA DUMITRAȘ, Cercetări comparative asupra unor aspecte din biologia ciupercilor <i>Tilletia controversa</i> Kühn ( <i>T. nanifica</i> (Wagn.) Săvul.) și <i>T. pančići</i> Bub. et Ranoj. . . . .	375

St. și cerc. biol. Seria botanică t. 19 nr. 4 p. 309—386 București 1967

## THLASPI JANKAE KERN. ÎN FLORA ROMÂNIEI

DE

N. ROMAN

581(05)

L'auteur signale la présence sur le territoire de la Roumanie dans la région des Portes de Fer (district de Turnu-Severin, région d'Olténie), de l'espèce *Th. jankae* Kern. Cette espèce est présentée comparativement avec les espèces rapprochées : *Th. praecox* Wulfen et *Th. goesingense* Háalacsy.

În urma verificării materialului de *Thlaspi* (Tourn.) L., recoltat în anii 1964—1966, în zona Porțile-de-Fier, au fost găsite câteva exemplare ce nu aparțin speciilor descrise în flora României (6). Analizate și comparate cu materialul de ierbar din țară și din străinătate, s-a constatat că exemplarele aparțin cercului de afinitate al speciei *Th. jankae* Kern. (fig. 1 și 4).

*Thlaspi jankae* Kern., Österr. Bot. Zeitschr., 17 : 35 (1867); Clapham R. A., Fl. Eur., 1, 1964; *Th. alpinum* Jacq. var. *jankae* (Kern.) Stojanov et Stefanov, Fl. na Bîlg., 1948.

4 Rădăcina pivotantă, puternică. Tulpina erectă, înaltă de 10—25 (35) cm, glabră, adesea ramificată în partea superioară. Tulpini numeroase, 3—5 (1) fără rozete sterile. Frunzele rozulare lung-pețiolate, eliptice, cu vârful rotunjit și marginea întreagă, brusc atenuate în pețiol. Frunzele tulpinale lat-eliptice, rareori ovat-eliptice, sesile, sagitat-amplexicaule, cu auriculele rotunjite, vârful obtuziuscül, egal distribuite pînă sub inflorescență. Inflorescența la început un racem dens, umbeliform (fig. 4), care treptat se alungește, atingînd la maturitate 8—12 cm lungime. Sepale alungit-ovate, lungi de 2—3 mm, verzi sau violacee în partea superioară. Petale albe, lungi de 5—7 mm; cele externe (fig. 1, b) alungit-ovate, ușor emarginate, mai lungi decît cele interne (fig. 1, c), neemarginate. Stamine simple, lungi de 4—5 mm. Siliculă matură lungă de 7—9 mm, obovată, îngust-aripată, unghiul emarginaturii mai mare de 90° (—125°), lobii terminali ai aripilor obtuzi, divergenți. Stilul, lung de 2—3 mm, iese mult deasupra emarginaturii. Pedunculii siliculei patenți, de lungimea ei sau numai cu ceva mai lungi. Semințe ovoide, brune-gălbui, netede, lungi de 1—1,3 mm, obișnuit cîte 3—5 (6) în fiecare lojă V—VI; 2n = 14.

*Stafiunea* : în pajiști uscate, pe coaste cu substrat silicios, care provine din alterarea conglomeratelor tortoniene cimentate cu CO<sub>3</sub>Ca.

*Răspândire în țară*: în zona Porțile-de-Fier, între Dudașul-Scheli și Gura-Văii (r. Tr.-Severin, reg. Oltenia).

*Th. jankae* Kern. face parte din grupul speciei *Th. praecox* s. l., în cadrul căreia R. A. Clapham (2) include, printre altele, și speciile: *Th. praecox* Wulfen s. str., cu două subspecii: a) ssp. *praecox*, tipul, răs-

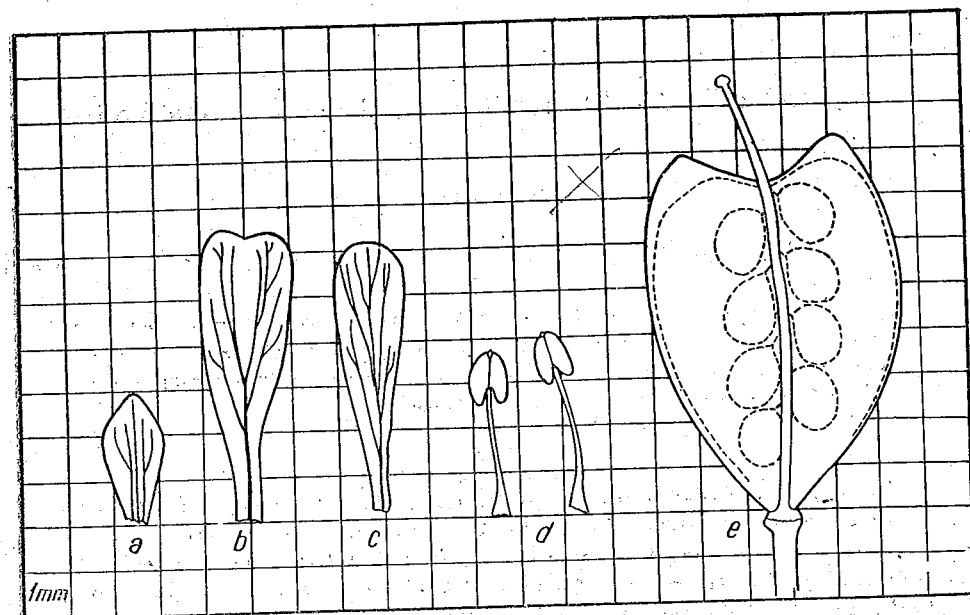


Fig. 1. — *Thlaspi jankae* Kern.:

a, sepală; b, petală externă; c, petală internă; d, stamine; e, siliculă (original după materialul din regiunea Porțile-de-Fier).

pîndit în toată Peninsula Balcanică, Austria, Italia, R. S. Cehoslovacă, România (8), U. R. S. S. părțile de sud și sud-vest; b) ssp. *cuneifolium* (Griseb.) Clapham, din R. P. Albania, R. S. F. Iugoslavia; *Th. goesingense* Hálaacsy, cu răspîndire în Peninsula Balcanică și partea estică a Europei centrale (Austria și R. P. Ungară); *Th. jankae* Kern., răspîndit în R. P. Bulgaria (10), R. S. F. Iugoslavia (7) și R. P. Ungară (2), (5).

Deși aceste specii fac parte dintr-un cerc de afinitate foarte strîns, ele pot fi ușor deosebite atît prin numărul cromozomilor, cît mai ales prin forma și dimensiunile frunzelor, ale florilor și ale siliculelor. Astfel, *Th. jankae* Kern. și *Th. praecox* Wulfen sînt specii diploide,  $2n = 14$ , pe cînd *Th. goesingense* Hálaacsy este o specie tetraploidă,  $8n = 56$  (7). Deosebiri ușor vizibile se constată în forma și dimensiunile frunzelor (fig. 2) și ale siliculelor (fig. 3).

Din compararea materialului nostru cu cel din R. P. Ungară și luînd în considerare și datele din literatură, se constată că exemplarele din țara noastră sînt mai viguroase (25—35 cm), cu silicule obovate, stilul lung de 2—3 mm, aproape dublu față de datele citate de R. A. Clapham (2)

Fig. 2. — Frunze rozulare:

a, *Thlaspi praecox* Wulf. ssp. *cuneifolium* (Griseb.) Clapham (Prenj Planina, R.S.F. Iugoslavia); b, *Th. goesingense* Hálaacsy (Flora Hungarica Exsiccata ad pagum Borostyánkő; c, *Th. jankae* Kern. (Porțile-de-Fier, România) (original).

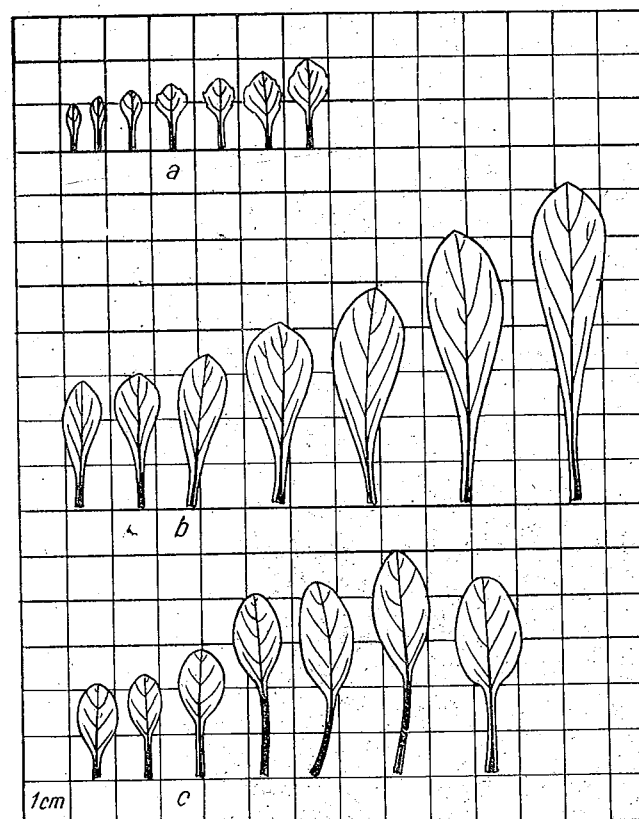
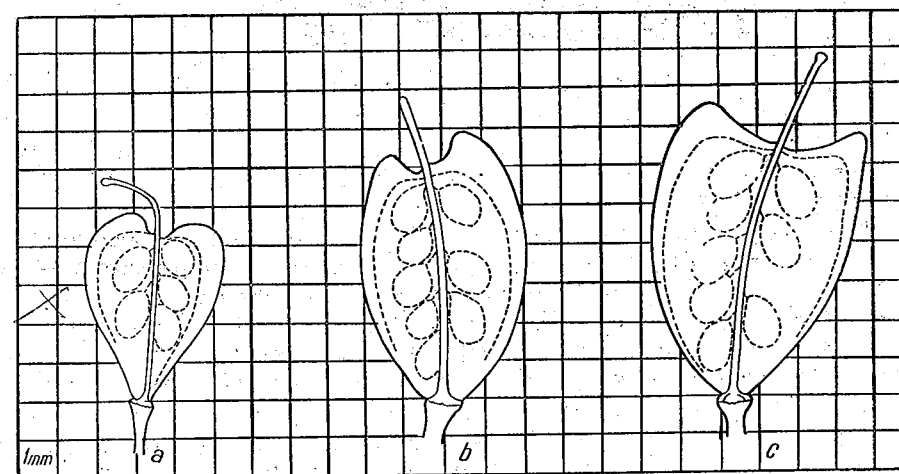


Fig. 3. — Silicule:

a, *Thlaspi praecox* Wulfen ssp. *cuneifolium* (Griseb.) Clapham (Prenj Planina, R.S.F. Iugoslavia); b, *Th. goesingense* Hálaacsy (Borostyánkő, R.P. Ungară); c, *Th. jankae* Kern. (Porțile-de-Fier, România) (original).



și A. Polatschek (7). Este foarte probabil ca aceste deosebiri morfologice (forma siliculei, dimensiunile tulpinilor, florilor și polenului) să fie dictate și de natura litologică a substratului, alcătuit aici din conglomerate



Fig. 4. — *Thlaspi jankae* Kern.

cu ciment calcaros, la care se adaugă condițiile de drenaj, insolația și evaporatia excesivă.

În aceste condiții, *Th. jankae* Kern, crește împreună cu specii evident xerofile, ca: *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin., *Centaurea atropurpurea* W. et K., *Dianthus pinifolius* Sibth. et Sm., *Convolvulus cantabricus* L., *Bombacilaena erecta* (L.) Smoljan, *Achillea coarctata* Poir., *Cleistogenes serotina* (L.) Keng., *Scorzonera lanata* (L.) Hoffm., *Paronychia cephalotes* (M. B.) Bess., *Petrorhagia illyrica* (L.) P. W. Ball et Heywood ssp. *haynaldiana* (Janka) P. W. Ball et Heywood etc.

Deoarece, în afara stațiunilor cunoscute din R. P. Ungară, în ultimul timp existența acestei specii a fost confirmată și în Munții Balcani (7), (8),

(9), (10), rezultă că *Th. jankae* Kern. nu mai este un endemism panonic, cum o consideră S. Jávorka și R. Soó (5), ci mai degrabă un element panonico-balcanic, cu o arie discontinuă legată de un relief vechi, precuatarnar.

Materialul se află în ierbarul Institutului de biologie „Traian Săvulescu”.

#### BIBLIOGRAFIE

1. БУШ А. Н., *Thlaspi* (Tourn.) L., в *Флора СССР*, Изд. АН, Москва, 1939, 8.
2. CLAPHAM R. A., *Thlaspi* (Tourn.) L., in *Flora Europaea*, Univ. Press, Cambridge, 1964, 1.
3. HÁLACSY D. E., *Conspectus Florae Graecae*, Lipsiae, 1900, 1.
4. HAYEK A., *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae*, Verl. rep. Fab., Berlin, 1927, 1.
5. JÁVORKA S. és Soó R., *A Magyar növényvilág kézikönyve*, Akad. Kiadó, Budapest, 1951, 1-2.
6. NYÁRÁDY I. E., *Cruciferae*, in *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1955, 3.
7. POLATSCHKEK A., *Österr. Bot. Zeitschr.*, 1966, 113, 1, 1-47.
8. RĂVĂRUȚ M. și MITITELU D., St. și cerc. șt. biol. și șt. agric., Acad. R.P.R., Filiala Iași, 1959, 10, 1, 63-67.
9. ROMAN N., St. și cerc. biol., *Seria botanică*, 1966, 18, 3, 193-198.
10. СТОЯНОВ Н. И СТОЯНОВ Б., *Флора на България*, Унив. печат., София, 1948.
11. WOLKINGER FR., *Berichte d. Deutsch. Bot. Gesellsch.*, 1965, 78, 7, 248-288.

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

Primită în redacție la 20 martie 1967.

PRECIZĂRI FLORISTICE (I)  
(ONOSMA, GERANIUM)

DE

GH. DIHORU

581(05)

On signale pour la première fois dans la flore de la Roumanie *Onosma lypskyi* Klok. et *O. macrochaetum* Klok. et Dobroc. Les caractères micromorphologiques déterminent l'auteur à considérer *Geranium purpureum* Vill. comme une espèce individualisée.

Parte din materialul floristic, recoltat din diferite regiuni ale țării și în special din Dobrogea, a fost supus unei analize morfologice amănunțite, chiar și în cazul unor specii comune. Aceste analize, însoțite de consultarea literaturii mai noi, cu precădere a celei sovietice, ne-au condus la unele rezultate interesante, care vor fi comunicate succesiv<sup>1</sup>. Cîteva dintre acestea constituie subiectul lucrării de față.

1. Materialul de *Onosma* recoltat din Podișul Babadag a fost încadrat, conform literaturii românești (4), (11), la specia *O. visianii* Clem. Cercetarea ulterioară, mai atentă și documentată (3), (7), (8), a precizat că acest material trebuie considerat ca aparținînd la două specii nesemnlate în flora noastră, una din seria *Tinctoria* Klok., cealaltă din seria *Calycina* Klok. (7), ambele, ca și *O. visianii* Clem., făcînd parte din subsecția *Haplo-tricha* Boiss. (= *Estellata* Schur).

a. *Onosma lypskyi* Klok., Bot. mat. gherb. Bot. Inst. A. N. S. S. R., XV (1953), 241; Klok. et Dobroc., Flora U. R. S. R., VIII (1957), 365; Kučowa, Flora Polska, X(1963), 152; Dobroczaeva, Vznacnik rosl. Ukraini (1965), 542. — *O. setosum* Grecescu, Conspectul Fl. Rom. (1879 — 1883), 406, non Ledeb. — *O. arenarium* Brandza, Prodr. Fl. Rom. (1898), 282, non Waldst. et Kit.

Specia aparține seriei *Tinctoria* Klok., împreună cu *O. tinctorium* Bieb. și alte cîteva specii (7), și este caracterizată prin tubul coralei glabru la exterior, numai cu cîteva perișori pe lobi. *O. lypskyi* Klok. este specia cu florile cele mai mari din toată seria. Are corola de 16—21 mm, caliciul de 11—15 mm și stilul în perioada antezei de 19—20 mm.

<sup>1</sup> Mulțumim lui C. Zaharia di pentru ajutorul multilateral acordat.

*O. setosum* Ledeb., cu care a fost confundată, diferă de *O. lypskyi* Klok. nu numai prin arealul geografic (crește pe Volga inferioară și în Caucaz), dar și prin peri mai lungi, mai groși și mai rari (care se observă mai bine la bractee și caliciu), corola cu sete mici, oblic-erecte pe cinci șiruri mai evidente în stare de boboc) și tulpină cu puține ramuri scurte în treimea-pătrimea superioară. *O. lypskyi* Klok. are corola glabră (cu excepția perișorilor de pe lobi), părozitate mai fină și mai deasă, tulpină extins ramificată de la mijloc sau sub mijloc. A fost descrisă din silvostepa de vest a R. S. S. Ucrainene (regiunea Odesa) ca endemism vest-pontic.

Această specie este recunoscută ca valabilă și în unele lucrări mai noi (3), (8).

La Babadag (r. Istria, reg. Dobrogea), crește prin rariștile pădurii de *Quercus pubescens* Willd. (valea Caugagia și valea Visterna).

b. *Onosma macrochaetum* Klok. et Dobrocz., Flora U. R. S. R., VIII (1957), 360; Dobrocz., Vznacnik rosl. Ukraini (1965), 542. — *O. visianii* Stev., in Bull. Soc. Nat. Mosc., XXIV (1851), 589, 592, non Clem. — *O. calycinum* M. Pop., Flora S. S. S. R., XIX (1953), 218, non Stev. — *O. setosum* Grecescu, Consp. Fl. Rom. (1898), 406, non Ledeb. — *O. visianii* Prodan, Consp. Fl. Dobrogei, III (1939), 22, non Clem.

Apartine la seria *Calycina* Klok., ca și *O. visianii* Clem., de care se deosebește prin antere concrescute pe întreaga lor lungime într-o coloană conică, exertă din corolă. Setele de pe tulpină sînt foarte lungi (4 — 6 mm). *O. visianii* Clem. are antere libere pe întreaga lungime, abia exerte și setele tulpinii de 3—4 mm lungime. Ambele specii au corola pubescentă pe 2/3 lungime, începînd din partea superioară. *O. visianii* Clem. se găsește în flora U. R. S. S. numai în Crimeea și Caucaz, în timp ce *O. macrochaetum* Klok. et Dobrocz., plantă pontică, apare în stepele de pe Niprul superior, din apropierea Mării Negre și din R. S. S. Moldovenească (3), (7).

La Babadag crește în pajiști xerofile (Cetatea Heraclea, valea Caugagia, valea Visterna, Dealul Dadovar).

S-ar încadra aici și materialul din ierbarul Institutului de biologie din București, recoltat din Dobrogea, de la: Murfatlar, r. Medgidia (leg. G. Grințescu, 26.VIII.1910), Agighiol și M. Kogălniceanu, r. Tulcea (leg. E. I. Nyárady, 28.VIII.1949; E. M. Topa, 9. IX. 1949), Pietrenii, r. Adamclisi (leg. C. Burduja, 19. VIII. 1948), Mangalia (leg. A. I. Borza, 5.VII.1927).

**Observații.** Existența acestei specii a fost contestată în lucrări mai noi și trecută ca sinonimă cu *O. visianii* Clem. (8). Nota critică asupra ei nu se referă însă la caracterul separator față de *O. visianii* Clem., și anume la concreșterea staminelor. Acest caracter a fost omis de altfel și în diagnoza speciei în limba latină, figurînd însă în cheia dicotomică și în diagnoza în limba ucraineană (7). Contestarea speciei ar fi putut izvorî din consultarea numai a acestei diagnoze incomplete.

Mai recent, în prelucrarea boraginaceelor de către unul dintre autorii care au descris pe *O. macrochaetum* Klok. et Dobrocz. (3), aceasta continuă să fie tratată ca specie de sine stătătoare<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Mulțumim botanistei D. M. Dobroczajeva (Kiev) pentru informările științifice și pentru materialul de ierbar oferit.

Cele două specii prezentate cresc de obicei împreună și la prima vedere pot fi confundate. Se deosebesc prin :

a Corolă glabră la exterior (numai vîrfurile lobilor cu cîțiva peri scurți, care nu depășesc vîrfurile acestora). Antere libere, concrescute numai la bază, cu apendicii sterili terminali lungi de 1 mm

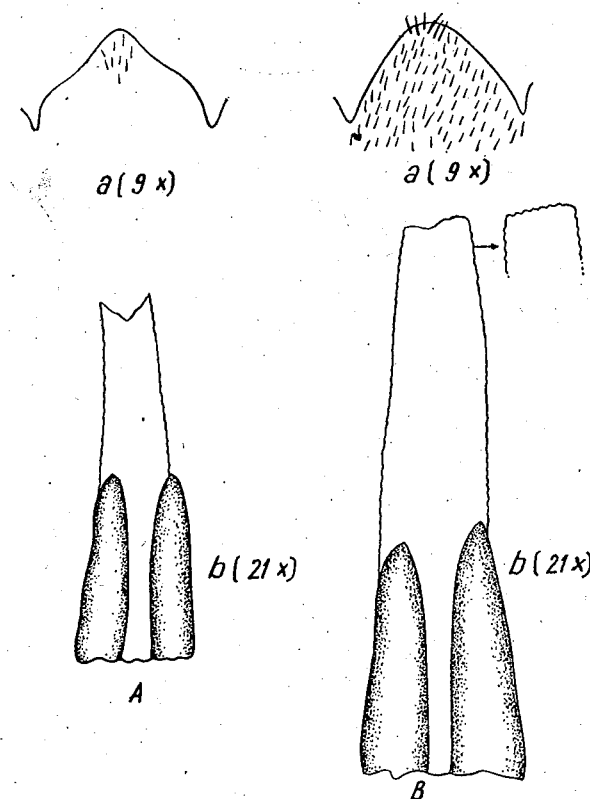


Fig. 1. — Lobul corolei (a) și partea terminală a anterei (b) la *Onosma lypskyi* Klok. (A) și *O. macrochaetum* Klok. et Dobrocz. (B)

apical bifizi, cu dinți acuți, divaricați (fig. 1, A); partea liberă a filamentului staminal lungă de 2,5 — 3 mm. Planta ramificată cam de la mijloc, cu părozitate mai fină și mai deasă (în ierbar de obicei gălbuie)..... *O. lypskyi* Klok.

b Corolă scurt și patent-tomentoasă la exterior pe 2/3 din lungime începînd de la vîrf; perii de pe lobi corolei depășesc vîrfurile lor. Antere concrescute pe toată lungimea lor într-o coloană conică, exertă, cu apendicii sterili terminali de 2 mm lungime, emarginați sau trunchiați, cu dinți ± obtuzi (fig. 1, B); partea liberă a filamentului staminal lungă de 5,5 — 6 mm. Planta ramificată aproape de la bază, cu părozitate rigidă și lungă (în ierbar de obicei alburie) . . . *O. macrochaetum* Klok. et Dobrocz.

2. *Geranium purpureum* Vill., Fl. Deplh. (1785), 72; Warburg, Fl. British Isles (1962), 311; Dobrocaeva, Vznacnik rosl. Ukraini (1965), 428. — *G. robertianum*  $\beta$  *purpureum* Vill., in Lamk. et DC., Fl. Franç., IV, 2 (1805), 853; Panfu, Geraniaceele din România (1931), 106; Bobrov, Fl. S. S. S. R., XIV (1949), 36. — *G. r. ssp. purpureum* (Vill.) Murb., Contrib. Fl. Tunis, I (1897), 52; Șerbănescu, Fl. R. P. R., VI (1958), 151.

În lucrări botanice mai vechi (9), (13) sau mai noi (2), (12), această plantă este inclusă în sfera de variabilitate a lui *Geranium robertianum* L. Lucrări recente (3), (14) o reconsideră ca specie, așa cum a fost descrisă de D. Villars și cum o considerăm și noi. Cercetarea morfologică executată de noi a arătat că sînt deosebiri între *G. robertianum* L. (pl. I) și *G. purpureum* Vill. (pl. II), cel puțin tot atît de evidente ca între *G. pusillum* Burm. f., *G. rotundifolium* L. și *G. molle* L.

Caracterele evidențiate, multe semnalate și în literatură (3), (14), sînt următoarele:

*Geranium robertianum* L.

— Segmente primare ale frunzelor bazale lungi de 3—4 cm. Frunze subțiri nepeloase și nelucioase. Ultimele lacinii evident mucronate (pl. I, 1).

— Arista sepalelor lungă de 1,6—2,5 mm (pl. I, 2).

— Petale lungi de (8)9—13 mm și late de 4,5 mm, de două ori cît caliciul, adesea cu dungi longitudinale mai deschise (pl. I, 3).

— Antere portocalii pînă la purpurii.

— Valva fructulețului matur galbenă, palid murdar, subțire, aproape pergamentoasă, cu creste distanțate, subțiri (ca niște nervuri), în partea anterioară mai dese și  $\pm$  aripate; crestele sînt ciliate, întreaga suprafață a valvei cu numeroase glande sesile (pl. I, 5).

— Fructuleț prevăzut în partea anterioară cu un rostru scurt, retezat, sub care sînt inserate lateral două fascicule de peri albi, flexuoși, de 6—7 mm lungime, care sînt adăpostite în șanțurile rostrului (de multe ori fructele mature rămîn fixate de rostru prin aceste fire) (pl. I, 5).

*Geranium purpureum* Vill.

— Segmentele primare ale frunzelor bazale lungi de 0,8—1,5 (2) cm. Frunze groase, pielioase și  $\pm$  lucioase. Ultimele lacinii nemucronate sau neevident mucronate (pl. II, 1).

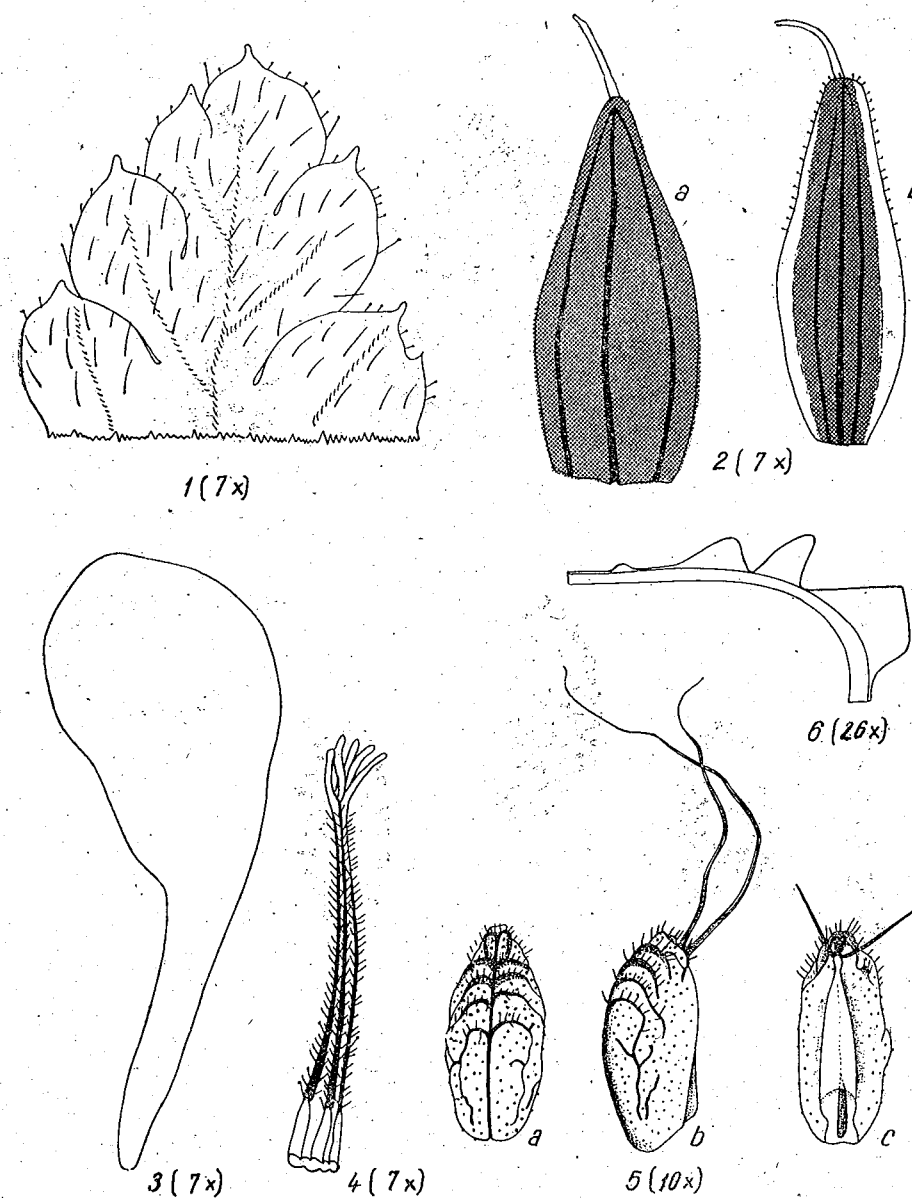
— Arista sepalelor lungă de 0,6—0,8 mm (pl. II, 2).

— Petale lungi de 6—9 mm și late de 2 mm, de 1,5 ori cît caliciul, unicolore (pl. II, 3).

— Antere galbene.

— Valva fructulețului matur de culoare brun-vișinie, groasă, rigidă, cu riduri groase, foarte apropiate, obtuze, dispuse aproape pe întreaga suprafață a valvei (ceva mai rare și mai subțiri în treimea inferioară); ridurile sînt glabre, cîteva sete scurte apar pe partea ventrală a valvei, glande sesile puține, între creste și în partea ventrală (pl. II, 5).

— Fructuleț fără rostru și fascicule de peri.



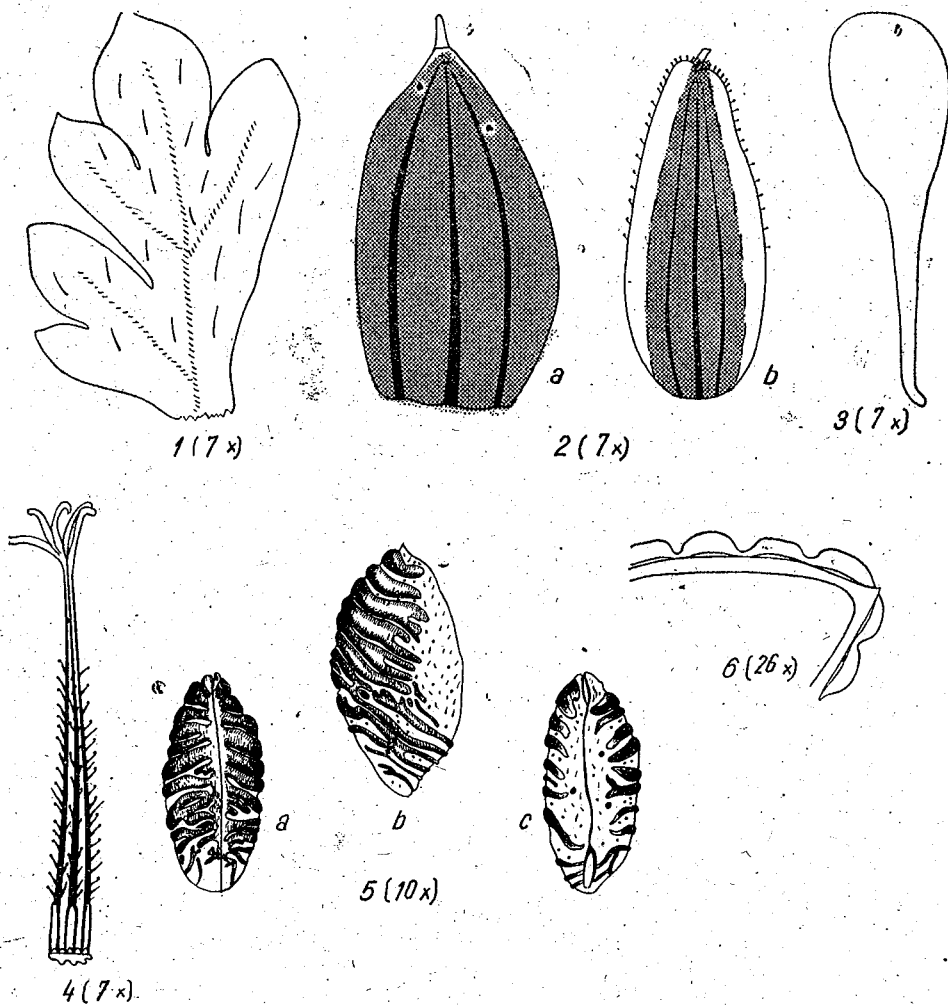
*Geranium robertianum* L.:

1, partea terminală a laciniei secundare; 2, sepală externă (a) și internă (b); 3, petală; 4, rostrul fructului; 5, valva fructulețului, văzută dorsal (a), lateral (b) și ventral (c); 6, secțiune longitudinală pe partea laterală a fructulețului.

— Fructuleț lung de 3,2 mm și lat de 1,5 mm (raport 2,1).

— Fructuleț lung de 3 mm și lat de 1,7 mm (raport 1,8).

## PLANSA II



*Geranium purpureum* Vill. :

1. partea terminală a laciniei secundare; 2. sepală externă (a) și internă (b); 3. petală; 4. rostrul fructului; 5. valva fructulețului, văzută dorsal (a), lateral (b) și ventral (c); 6. secțiune longitudinală pe partea laterală a fructulețului.

— Stilul are pe coaste cu precădere peri simpli (foarte puțini, glanduliferi), lungi de 0,16 mm (pl. I, 4).

—  $2n = 64$ .

— Stilul are pe coaste aproape exclusiv peri glanduliferi (câțiva peri simpli apar la bază) de 0,27 mm lungime cu partea bazală dilatată (pl. II, 4).

—  $2n = 32$ .

— Crește în păduri umbroase, tufșuri.

— Plantă răspândită în Europa, Asia de vest și Siberia, Africa de nord, insulele Canare și Madeira.

— Crește în locuri deschise, stîncose sau nisipoase.

— Plantă răspândită în Europa de sud, Caucaz, Asia Mică, Iran, Siria, Africa de nord pînă în insulele Madeira.

Mai adăugăm că *Geranium purpureum* Vill. este o plantă mai scundă, cu sepalele externe mai late și împreună cu pediceli mai păroase decât *G. robertianum* L., iar caliciul fructifer este mai globulos. Există și un caracter comun. Toate organele vegetative ale celor două specii au, în afară de glande și sete, un șir de peri subțiri, scurți, ± uncinați (pl. I, 1 și pl. II, 1).

După unii autori (13), există numeroase forme de trecere între cele două specii.

Materialul de *G. purpureum* Vill. a fost recoltat de pe stîncile din Cazanele Mici (r. Orșova, reg. Banat).

## BIBLIOGRAFIE

1. БОБРОВ Е., *Geranium*, в *Флора СССР*, Изд. Акад. наук СССР, Москва-Ленинград, 1949, 14.
2. ВУЧКОВА Н. и НАТТЕРОВА Л., *Preslia*, 1965, 37, 4, 413-418.
3. ДОВРЮЧАЕВА Д., *Geraniaceae i Boraginaceae*, в *Визначник рослин України*, Київ, 1965.
4. GRINȚESCU I., *Onosma*, in *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960, 7.
5. ГРОССГЕЙМ А. А., *Определитель растений Кавказа*, Сов. наука, Москва, 1949.
6. КЛОКОВ В. М., *Бот. Материалы герб. Бот. Инст. Акад. наук СССР*, 1953, 15, 229-247.
7. КЛОКОВ М. и ДОВРЮЧАЕВА Д., *Onosma*, в *Флора УССР*, [Наукова думка, Київ, 1957, 8.
8. KUĆOWA I., *Onosma*, in *Flora Polska*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa-Cracovia, 1963, 10.
9. PANȚU Z., *Mem. Sect. șt., seria a III-a*, 1931, 8, 1, 1-142.
10. ПОПОВ М., *Boraginaceae*, в *Флора СССР*, Изд. Акад. наук СССР, Москва-Ленинград, 1953, 19.
11. PRODAN I., *Bul. Acad. de Înalte Studii Agronomice Cluj*, 1935, 5, 1, 175-342, 1936, 6, 206-259; *Bul. Fac. de agron.*, 1938, 7, 1-58.
12. ȘERBĂNESCU I., *Geraniaceae*, in *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1958, 7.
13. ROUY G. et FOUCAUD J., *Flore de France*, Paris, 1897, 4.
14. WARBURG E., *Geraniaceae*, in *Flora of British Isles*, University Press, Cambridge, 1962, ed. a II-a.

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

Primită în redacție la 20 martie 1967.



## STIPA ARISTELLA L. ÎN FLORA ROMÂNIEI

DE

A. POPESCU

581(05)

On signale la présence de *Stipa aristella* L. dans la flore de la Roumanie. La plante a été récoltée dans le secteur Sviña-Tricule, district d'Orsova, région de Banat. On présente brièvement les conditions pédologiques dans lesquelles vit la plante ainsi que les espèces voisines plus fréquentes. Le travail est complété par une carte avec l'aire générale de répartition de cette espèce.

Cu ocazia cercetărilor floristice efectuate pe teritoriul viitorului lac de acumulare de la Porțile-de-Fier, am recoltat în aprilie 1966 o graminee necunoscută din flora României.

*Stipa aristella* L., Syst. Nat., ed. 12, III (1768), 229; Rouy, Fl. France, XIV (1913), 93; *Stipa bromoides* Brand ex Koch, Syn., ed. 3, III (1857), 2 718; Hayek, Prod. Fl. Pen. Balc., III (1933), 690; *Aristella bromoides* Bertol., Fl. Ital., I (1833), 680; Boiss., Fl. Orient., V (1884), 504; Velen., Fl. Bulg. (1891), 605.

Plantă perenă, cu rizom puternic subrepent, fixat în sol cu un sistem radicular bine dezvoltat, asemănător întrucîtva cu sistemul radicular al speciei *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin. Din rizom pornesc mai multe tulpini înalte de 60—100 cm, alcătuiind o tufă densă (fig. 1, a și b).

Frunzele convolute, scabre; numai în stadiul tînăr, cele ale lăstarilor sînt uneori plane.

Panicula este îngust-liniară, slab dezvoltată, cu spiculețele scurt-pedicelate, alipite de axa paniculei.

Ramurile paniculei care pornesc de la un nod sînt în număr de 1—2, rareori mai multe.

Spiculețul uniflor, cu glumele mai lungi decît paleele; lungi de 10—12 mm. Glumele sînt ascuțite la vîrf, dar nearistiform, cu trei nervuri evidente (fig. 1, c).

Caracteristică pentru *Stipa aristella* L. este părozitatea paleelor, perii fiind scurți și alipiți. În partea superioară a paleei, perii sînt foarte rari sau lipsesc (fig. 1, d).

Arista foarte scurtă, de 2—3 cm lungime, adică de 2—2,5 ori mai lungă decît cariopsa, spre deosebire de aristele celorlalte specii, a căror lungime depășește 10 cm<sup>1</sup>.

Arista este dreaptă, negeniculată, caracter care o diferențiază de toate celelalte specii ale genului, și pornește din vârful paleei, avînd de o parte și de alta cîte un dinte scurt; prin răsucirea paleei în jurul cariopsei, cei doi dinți se suprapun și par a fi unul singur.

*Stipa aristella* se aseamănă cu *S. capillata*, cu care crește împreună, prin faptul că arista nu este plumoasă, dar se deosebește de aceasta ușor prin următoarele caractere pe care le enumerăm comparativ la cele două specii:

	<i>Stipa aristella</i> L.	<i>Stipa capillata</i> L.
— lungimea glumelor	1 cm	3 cm
— vârful glumelor	scurt-ascuțit	lung-ascuțit (aristiform)
— paleele	păroase	glabre (cu <i>mușchi</i> aderenți)
— lungimea aristei	2—3 cm	10—15 cm
— forma aristei	dreaptă	gemiculată și răsucită
— baza paniculei	neacoperită de vagina ultimei frunze tulpinale	acoperită de vagina frunzei

Aceste caractere, care o diferențiază foarte clar de celelalte specii ale genului *Stipa*, l-au determinat pe M. D. Bertolonii (2) să ridice specia la rang de gen: *Aristella* (*bromoides*). Mai recent unii botaniști (1), (4) etc. consideră acest taxon ca specie a genului *Stipa*, păstrînd nomenclatura dată de Linné.

*Stipa aristella* L. a fost găsită între Tricule și Svinița (reg. Banat), în dreptul fîntîinii „Ciucăr”, în apropierea șoselei, pe pante cu înclinare pînă la 20°, cu expoziția vestică și sud-vestică.

Solul este schelet cu sfărîmături de roci și cu pinteni de stînci la zi.

Terenul, fiind în pantă și însoțit o bună parte a zilei, face ca umiditatea solului să fie foarte scăzută. La această mai contribuie și roca-mamă, care se găsește la mică adîncime.

Ca rezultat al acestor condiții, vegetația are un puternic caracter xerofil. Vegetația lemnoasă este întîlnită sub formă de tufe alcătuite în special din exemplare de *Carpinus orientalis*, *Quercus frainetto*, *Q. pubescens*, *Crataegus monogyna*, precum și mici tufe de *Cotinus coggygria*.

Solul foarte sărac și uscat din această stațiune se reflectă și în vegetația erbacee, alcătuită de *Chrysopogon gryllus* și *Andropogon ischaemum*.

<sup>1</sup> Caracterul aristei l-a determinat pe autor s-o numească *Stipa aristella*.

Printre tufele gramineelor menționate, *Stipa aristella* se dezvoltă frecvent, întocmește însă o asociație numai în ochiurile din pădurea de *Carpinus orientalis*. Plantele însoțitoare mai des întîlnite sînt: *Achillea millefolium*, *Alyssum alyssoides*, *A. montanum*, *Arum maculatum* (în tufărișurile de *Carpinus orientalis*), *Bromus arvensis*, *Cynosurus echinatus*, *Calamintha officinalis*, *Cardamine hirsuta*, *Cerastium brachypetalum*, *Draba verna*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia helioscopia*, *Festuca valesiaca*, *Geranium pusillum*, *Myosotis micrantha*, *Poa bulbosa*, *Teucrium montanum*, *T. chamaedrys*, *Vicia lathyroides*, *Stipa capillata* etc.

*Stipa aristella* nu este consumată de animale decît primăvara, cînd lăstarii sînt tineri. Tufele mature sînt distruse prin călcare, această fiind una din cauzele care nu permit răspîndirea speciei.

În poienile nepășunate, *Chrysopogon gryllus* alcătuieste o asociație densă și elimină pe *Stipa aristella*, limitîndu-i răspîndirea numai în locurile cu sol schelet și cu tufărișuri răzlețe.

Este posibil că *Stipa aristella* să fie găsită în mai multe localități din defileul Dunării, precum și în alte regiuni ale țării cu condiții pedoclimatice asemănătoare, în special în Dobrogea de sud.

Arealul general de răspîndire a speciei *Stipa aristella* este relativ mare, întinzîndu-se în toată partea sudică a Europei: sudul Spaniei, sudul Franței, Italia, insulele Corsica și Sicilia, Peninsula Balcanică — Iugoslavia, sud-vestul României, Bulgaria, Albania, Grecia — insulele Creta și Cipru, Asia Mică, sudul U. R. S. S. (Transcaucaz, Crimeea). Pe continentul african se găsește în partea nordică, Maroc, Algeria (fig. 2).



Fig. 1. — *Stipa aristella* L.: a. rizomul și partea bazală a tulpinii; b. panicula; c. spiculțul; d. cariopsa învelită de palee.

Fiind răspândită în regiunile mediteraneană, pontică și caspică, *Stipa aristella* poate fi considerată ca element mediteranean (ponto-caspic).

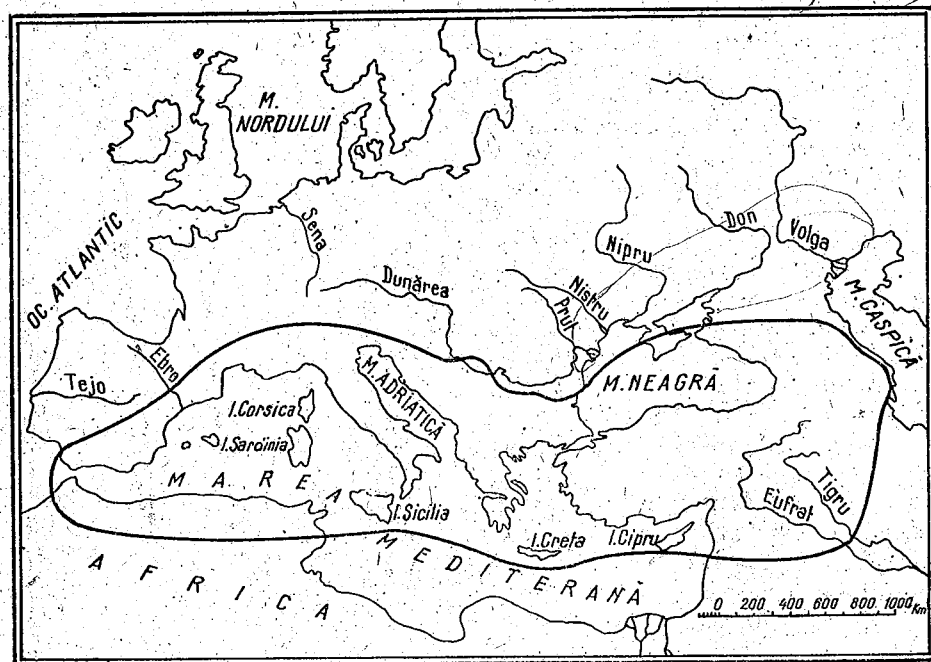


Fig. 2. — Arealul răspândirii generale a speciei *Stipa aristella* L.

BIBLIOGRAFIE

1. ASCHERSON P. u. GRAEBNER P., *Synopsis der Mitteleuropäischen Flora*, Leipzig, 1898—1902, 2.
2. BERTOLONI M. D., *Flora Italica*, Bononiae, 1833, 1, 690.
3. BOISSIER E., *Flora Orientalis*, Geneva—Basileae, 1884, 5, 504.
4. BONNIER G., *Flora complète de la France, Suisse et Belgique*, Paris, 12.
5. COSTE E., *Flore descriptive et illustré de la France*, Paris, 1937, 3.
6. DURAND TH. et SCHINZ H., *Conspectus Florae Africae*, Bruxelles-Berlin-Paris, 1895, 5.
7. FRITSCH K., *Excursion Flora für Österreich*, Viena, 1909.
8. HÁLACSY D. E., *Conspectus Florae Graecae*, Lipsiae, 1908, 3, 347.
9. HAYEK A. u. MARKGRAF FR., *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae*, Berlin, 1933, 3, 347.
10. HEGI G., *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, München, 1935, 1, 285.
11. JÁVORKA S., *Flora Hungarica*, Budapesta, 1924.
12. KOCH W., *Taschenbuch der Deutschen und Schweizer Flora*, Leipzig, 1865, 542.
13. LEDEBOUR C. FR., *Flora Rossica*, Stuttgart, 1853, 4, 447.
14. PARLATORE F., *Flora Italiana*, Florenta, 1894, 10.
15. РОСКЕВИЧ П., *Stipa*, в *Флора СССР*, Москва-Ленинград, 1934, 2, 72.
16. ROUY G., *Flora de France*, Paris, 1913, 14, 95.
17. СТОЯНОВ Н. и СТЕФАНОВ Б., *Флора на България*, София, 1948, 105.
18. VALEV ST., *Stipa*, in *Flora R. P. Bulgaricae*, Sofia, 1963, 1, 265.
19. VELEŃOVSKI J., *Flora Bulgarica*, Praga, 1891, 605.
20. WILLKOMM M. et LANGE J., *Prodromus Florae Hispanicae*, Stuttgart, 1861, 1, 61.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Laboratorul de sistematică vegetală.  
Primită în redacție la 9 martie 1967.

## CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA CREȘTERII SEZONALE ÎN ÎNĂLȚIME ȘI SUPRAFAȚĂ FOLIARĂ LA *QUERCUS PUBESCENS* WILLD. ȘI *QUERCUS PEDUNCULIFLORA* C. KOCH DIN NORDUL DOBROGEI

DE  
V. G. MOCANU

581(05)

Der Höhenwachstum bei *Quercus pubescens* und *Q. pedunculiflora* beginnt bei einer täglichen Mitteltemperatur von  $+10^{\circ}$  bzw.  $+13^{\circ}$ , und macht sich in zwei Zeitabschnitten geltbar. In dem ersten Zeitabschnitt, der dieselbe Dauer für die beiden Arten hat, wachsen alle Triebe. In dem zweiten Zeitabschnitt der 2- bis 3 mal so lang bei *Q. pedunculiflora* als bei *Q. pubescens* ist, wächst nur eine begrenzte Zahl der Triebe.

Es wurde keine Verbindung zwischen dem Höhen- und dem Dickenwachstum festgestellt. Die Wachstumsdauer der Blätter ist kürzer als die der Triebe und verschieden nach den zwei Arten und nach den Wachstumsperioden.

În ultimele două-trei decenii, dar mai ales în ultimii ani, cercetările pentru cunoașterea creșterii arborilor în perioada de vegetație s-au extins considerabil în ceea ce privește numărul de specii și de probleme abordate.

Dintre speciile genului *Quercus*, cele mai multe cercetări asupra dinamicii creșterii în înălțime s-au făcut la stejarul pedunculat (1), (3), (9), (11) și mai puțin la stejarul pufoș (4). La stejarul brumăriu nu cunoaștem astfel de cercetări.

În această comunicare se prezintă rezultatele obținute în urma cercetărilor efectuate în 1965 în pădurile Podișului Babadag cu scopul de a cunoaște: dinamica creșterii sezonale în înălțime, dependența ei de variația principalilor factori climatici, precum și unele relații dintre creșterea lujerilor, a frunzelor și a tulpinii.

Măsurătorile s-au făcut la trei arbori dintr-un stejăret de stejar pufoș de 40 de ani, cu diametre cuprinse între 10,4 și 12,5 cm și înălțimi între 8,5 și 9,0 m, și trei arbori dintr-un stejăret de stejar brumăriu de 45 de ani, cu diametre între 12,0 și 14,4 cm și înălțimi între 9,5 și 10,5 m.

Stejarul pufos vegetează pe un sol de tipul rendzină brunificată, de 40 cm grosime, iar stejarul brumăriu pe un sol de tipul cernoziom levigat, slab podzolit, profund.

Temperatura medie anuală a regiunii este de 9,8°C, iar precipitațiile medii anuale însumează 480 mm.

Măsurătorile au început înainte de deschiderea mugurilor și au continuat până spre sfârșitul lunii septembrie, cu periodicitate de două zile. În acest scop, s-au construit piramide până la nivelul coroanelor. La fiecare arbore s-au numerotat în partea superioară a coroanelor câte 10 lujeri terminali, la care s-au făcut apoi măsurătorile respective. Paralel cu aceasta, s-au executat măsurători asupra creșterii frunzelor, prin copierea lor pe hirtie de calc și s-au recoltat probe de lujeri cu frunze pentru stabilirea conținutului de apă și substanță uscată.

Măsurătorile asupra creșterii radiale a tulpinilor s-au făcut cu scopul de a le compara cu dinamica creșterii în înălțime și s-au efectuat după metoda auxometrului comparator (6).

În fiecare loc de cercetare s-au executat măsurători asupra temperaturii aerului la nivelul coroanelor, asupra umidității solului și s-au înregistrat precipitațiile.

#### REZULTATE

Exemplarele de stejar pufos au parcurs principalele fenofaze astfel: plesnirea mugurilor în jurul datei de 4.V, desfacerea mugurilor și înflorirea între 10 și 14.V, înfrunzirea completă la 26.V și începutul colorării frunzelor între 25 și 30.X.

La stejarul brumăriu: plesnirea mugurilor la 12.V, desfacerea mugurilor și înflorirea între 18 și 22.V, înfrunzirea completă la 5—6.VI, iar începutul colorării frunzelor între 25 și 30.X.

a. *Creșterea în înălțime la stejarul pufos* a început la 10.V, când temperatura medie zilnică a aerului la nivelul coroanelor a trecut de 10°C, umiditatea solului fiind de peste 35%. Ea a pornit în același timp la toți lujerii, însă durata procesului de creștere a fost diferită.

Din cei 30 de lujeri cercetați, 27 au avut o singură perioadă de creștere (de primăvară), iar restul de 3 au avut și o a doua perioadă (de vară). Durata primei perioade a fost de 12—22 de zile, iar a celei de-a doua de 6 zile. Fiecare din aceste perioade a avut câte o singură fază. Creșterea maximă s-a realizat la toți lujerii către mijlocul intervalului de creștere. Ea a atins valorile cele mai mari de 5—10 mm/zi în prima perioadă și de 6—7 mm/zi în cea de-a doua (tabelul nr. 1).

Creșterea totală în înălțime din prima perioadă a variat între 38 și 93 mm, fiind în unele cazuri de peste trei ori mai mare decât cea din perioada a doua, care a fost inhibată de uscăciunea pronunțată a solului ( $U < 18\%$ ) (fig. 1, A și B).

Aceste rezultate concordă cu cele obținute de L. P. Nicolae și A. în 1963, care a arătat că la stejarul pufos din R. S. S. Moldovenească creșterea de vară este legată de umiditatea favorabilă a solului, în care caz o depășește pe cea de primăvară (4).

Din datele cuprinse în tabelul nr. 1 se vede că a doua creștere a apărut numai la lujerii cei mai viguroși, care în timpul primei perioade au înregis-

Tabelul nr. 1

Creșterea medie totală și periodică în lungime la stejarul pufoș

Total lujeri măsurați	nr. lujeri la care apare	felul creșterii	Creșterea de primăvară (mm)													total primăvară
			data													
			10.V	12.V	14.V	16.V	18.V	20.V	22.V	24.V	26.V	28.V	30.V	1.VI		
30	3	cumulată	-	4	11	18	28	35	38	-	-	-	-	-	38	
		periodică		4	7	7	10	7	3	-	-	-	-	-	-	
	17	cumulată	-	2	8	15	27	43	53	60	65	-	-	-	65	
		periodică		2	6	7	12	16	10	7	5	-	-	-	-	
	7	cumulată	-	3	11	19	38	59	70	78	82	86	-	-	86	
		periodică		3	8	8	19	21	11	8	4	4	-	-	-	
	3	cumulată	-	1	4	9	22	39	56	67	76	83	89	93	93	
		periodică		1	3	5	13	17	17	11	9	7	6	4	-	

\* Creșterea de vară s-a urmărit la aceiași lujeri ca și cea de primăvară.

Tabelul nr. 2

Creșterea medie totală și periodică în lungime la stejarul brumăriu

Total lujeri măsurați	nr. lujeri la care apare	felul creșterii	Creșterea de primăvară (mm)												total pri- măvară	durata zile	nr. lujeri la care apare *				
			data															3.VII	5.VII	7.VII	9.VII
			18.V	20.V	22.V	24.V	26.V	28.V	30.V	1.VI	3.VI	5.VI	7.VI	9.VI							
30	9	cumulată	-	4	9	20	31	40	46	51	-	-	-	-	51	14	1	-	-	-	-
		periodică		4	5	11	11	9	6	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
	9	cumulată	-	6	14	25	37	44	50	55	58	-	-	-	58	16	1	8	16	26	36
		periodică		6	8	11	12	7	6	5	3	-	-	-	-	-	1	8	8	10	10
	10	cumulată	-	-	-	4	14	24	35	50	64	75	79	-	79	16	1	-	-	-	-
		periodică		-	-	4	10	10	11	15	14	11	4	-	-	-	1	-	-	-	-
	2	cumulată	-	2	5	9	14	19	25	30	34	38	41	44	44	22	1	8	16	26	36
		periodică		2	3	4	5	5	6	5	4	4	3	3	-	-	1	8	8	10	10

\* Creșterea de vară s-a urmărit la aceiași lujeri ca și cea de primăvară.

efarul pufos

Durată zi	Creșterea de vară (mm)						Creșterea totală 1965	
	nr. lujeri la care apare *	data				total vară		durata zile
		1.VII	3.VII	5.VII	7.VII			
12	0	-	-	-	-	-	-	38
-		-	-	-	-	-	-	-
16	0	-	-	-	-	-	-	65
-		-	-	-	-	-	-	-
18	1	-	2	16	26	26	6	112
-		2	14	10	-	-	-	-
22	-	-	6	18	26	26	6	119
-		6	12	8	-	-	-	-

ul brumărlu

Creșterea de vară (mm)																total vară	durata zile	Creșterea totală 1965
data																		
VII	9.VII	11.VII	13.VII	15.VII	17.VII	19.VII	21.VII	23.VII	25.VII	27.VII	29.VII	31.VII	2.VIII	4.VIII	6.VIII			
-	-	-	-	-	10	20	31	46	71	91	96	-	-	-	-	96	14	147
-	-	-	-	10	10	11	15	25	20	5	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	5	10	16	26	41	51	61	66	-	-	-	66	16	117
-	-	-	-	-	5	5	6	10	15	10	10	5	-	-	-	-	-	-
26	36	46	52	57	62	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66	18	124
10	10	6	5	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	10	21	36	56	76	101	111	116	121	126	-	-	-	126	20	184
-	-	-	10	11	15	20	20	25	10	5	5	5	-	-	-	-	-	-
-	-	-	11	26	46	71	111	146	166	176	-	-	-	-	-	176	16	255
-	-	-	11	15	20	25	40	35	20	10	-	-	-	-	-	-	-	-
6	36	46	52	58	63	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66	18	110
10	10	6	6	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	6	16	31	71	131	196	256	306	336	346	-	346	20	390
-	-	-	-	-	6	10	15	40	60	65	60	50	30	10	-	-	-	-

trat cele mai mari valori ca durată și energie de creștere. Este interesant de observat că aceștia nu au avut o poziție mai favorabilă în coroană în raport cu cei la care creșterea în lungime a încetat definitiv o dată cu terminarea primei perioade. Se poate presupune că, au fost mai bine alimentați cu apă

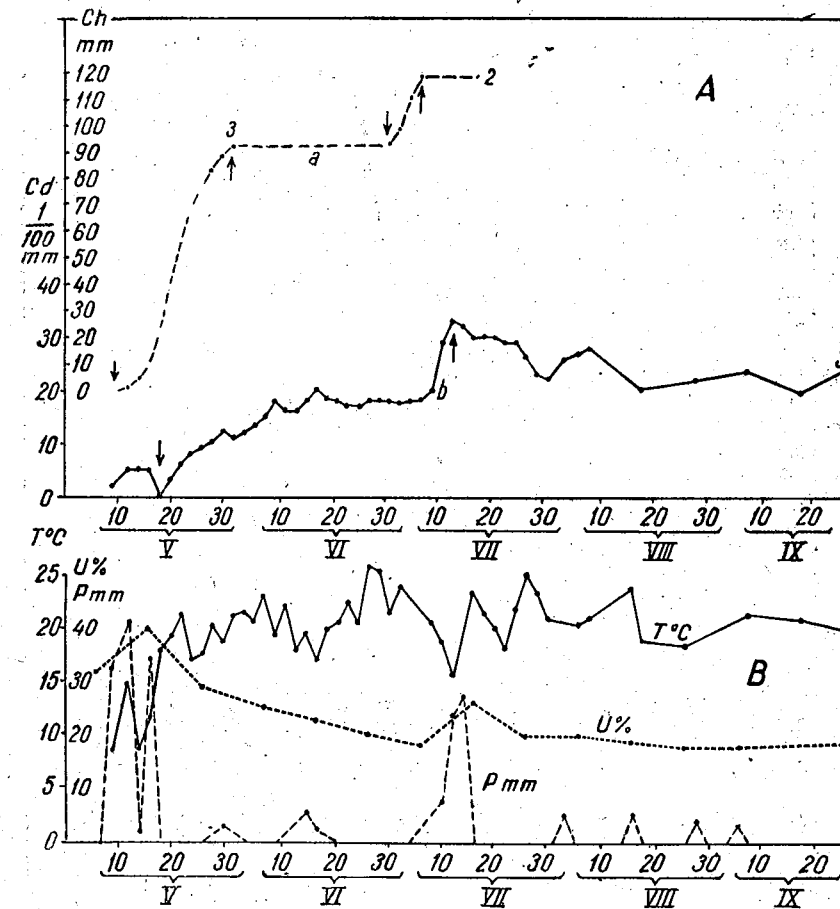


Fig. 1.

A. Mersul creșterii în înălțime (a) și în grosime (b) a unui grup de lujeri la stejarul pufos.  
 B. Variația temperaturilor medii zilnice, a precipitațiilor și a umidității solului în suprafața cu stejar pufos.

și substanțe nutritive și au avut o mai mare capacitate de sinteză a hormonilor stimulatori de creștere. Dar pentru elucidarea acestui aspect sînt necesare cercetări speciale.

În ceea ce privește creșterea totală anuală, aceasta a variat în limite largi, totalizînd valori între 38 și 119 mm (tabelul nr. 1).

Creșterea în grosime a tulpinii a avut o singură perioadă (18.V — 13.VII), cu mai multe faze. A apărut o scurtă perioadă de stagnare a creșterii și chiar de ușoară contragere a tulpinii, între 17.VI și 7.VII, din cauza secetei prelungite din sol (fig. 1, A și B).

Din examinarea figurii 1 se vede că nu există corespondență în timp între creșterea în înălțime și în grosime, cu toate că amândouă sînt de fapt aspecte ale aceluiași proces.

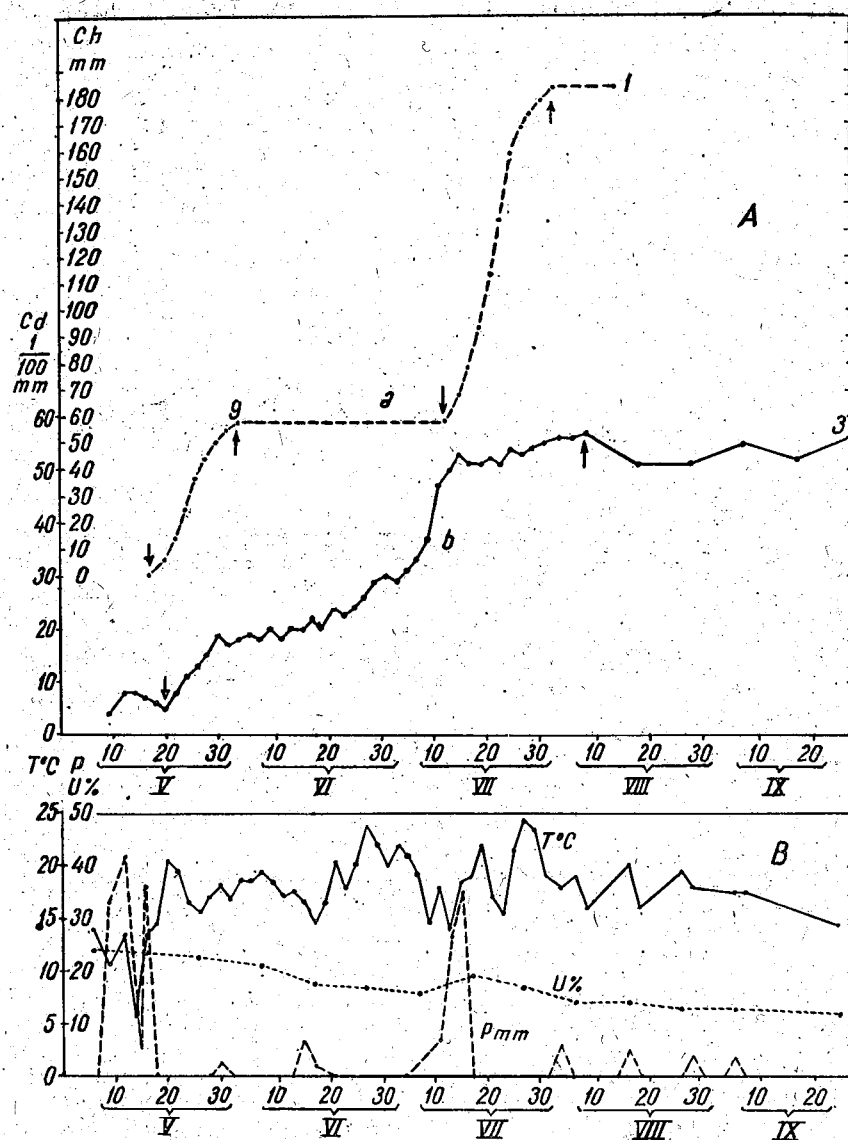


Fig. 2.

A. Mersul creșterii în înălțime (a) și în grosime (b) a unui grup de lujeri la stejarul brumăriu.  
B. Variația temperaturilor medii zilnice, a precipitațiilor și a umidității solului în suprafața cu stejar brumăriu.

Lipsa corelației dintre aceste două forme de creștere a mai fost constatată și la alte specii foioase, cum ar fi, de exemplu, la plopii euramericani (8).

Creșterea de primăvară în înălțime a început înaintea celei în grosime cu circa 8 zile, iar creșterea de vară s-a terminat înaintea acesteia cu circa 6 zile. Aceste date confirmă constatările lui Mac Dougal (2) și I. Popescu-Zeletin și colaboratori (8), după care creșterea în înălțime încetează înaintea celei în grosime.

b. Creșterea în înălțime la stejarul brumăriu a început între 18 și 22.V.1965, o dată cu realizarea unor temperaturi medii zilnice la nivelul coroanelor de circa 13°C, umiditatea medie a solului fiind de 24% (fig. 2, A și B).

Din cei 30 de lujeri cercetați, 23 au avut o singură perioadă de creștere (de primăvară), iar la restul de 7 s-a înregistrat și o a doua perioadă (de vară).

Durata creșterii în înălțime din ambele perioade a variat între 14 și 22 de zile, cu deosebirea că în cea de-a doua perioadă aceasta s-a desfășurat într-un timp mai îndelungat (tabelul nr. 2).

Și la stejarul brumăriu, perioadele de creștere au fost formate din câte o singură fază, cu cele mai mari creșteri zilnice spre mijlocul intervalului. Valorile maxime au fost cuprinse între 3 și 7 mm/zi în faza de primăvară și între 5 și 32 mm/zi în cea de vară.

Creșterea totală din prima perioadă a variat între 44 și 79 mm, iar cea din perioada a doua între 66 și 346 mm.

Spre deosebire de stejarul pufos, la această specie creșterea din perioada a doua a totalizat valori mai mari decât cea din prima perioadă. În unele cazuri, ea a fost de aproape 8 ori mai mare, datorită umidității favorabile a solului.

A doua perioadă de creștere în înălțime a fost foarte neregulată în timp, în sensul că, chiar la același arbore, când unii lujeri și-au terminat creșterea, alții de-abia au început-o.

Creșterea totală anuală a prezentat variații mai mari decât la stejarul pufos, avînd valori cuprinse între 51 și 390 mm.

În ceea ce privește creșterea în grosime a tulpinilor, aceasta s-a produs, ca și la stejarul pufos, într-o singură perioadă cu mai multe faze, fapt constatat și cu ocazia unor cercetări anterioare executate în același arboret (7). Ea a început la 20.V.1965, cu 2-4 zile după desfacerea mugurilor și s-a terminat la 8.VIII, cu 20 de zile după terminarea celei de-a doua perioade de creștere în lungime a lujerilor (tabelul nr. 2 și fig. 2, A și B).

Se constată că și la stejarul brumăriu începutul și sfîrșitul creșterii în înălțime au loc înainte de începutul și sfîrșitul creșterii în grosime. Între aceste două forme de creștere nu există corespondență în timp.

c. Creșterea frunzelor la stejarul pufos este redată în figurile 3 și 4. Frunzele cercetate au aparținut unor lujeri care și-au terminat creșterea de primăvară la 28.V (tabelul nr. 1).

Se observă că încetarea creșterii frunzelor a avut loc înaintea terminării creșterii în lungime a lujerului respectiv, ajungînd la dimensiunile maxime în 12 zile (fig. 3).

Frunzele lujerilor de vară au ajuns la dimensiunile maxime o dată cu terminarea creșterii în înălțime (7.VII). Ele au rămas mai mici, au avut o formă diferită față de cele de primăvară și au ajuns la dimensiunile maxime în 6 zile (fig. 4).



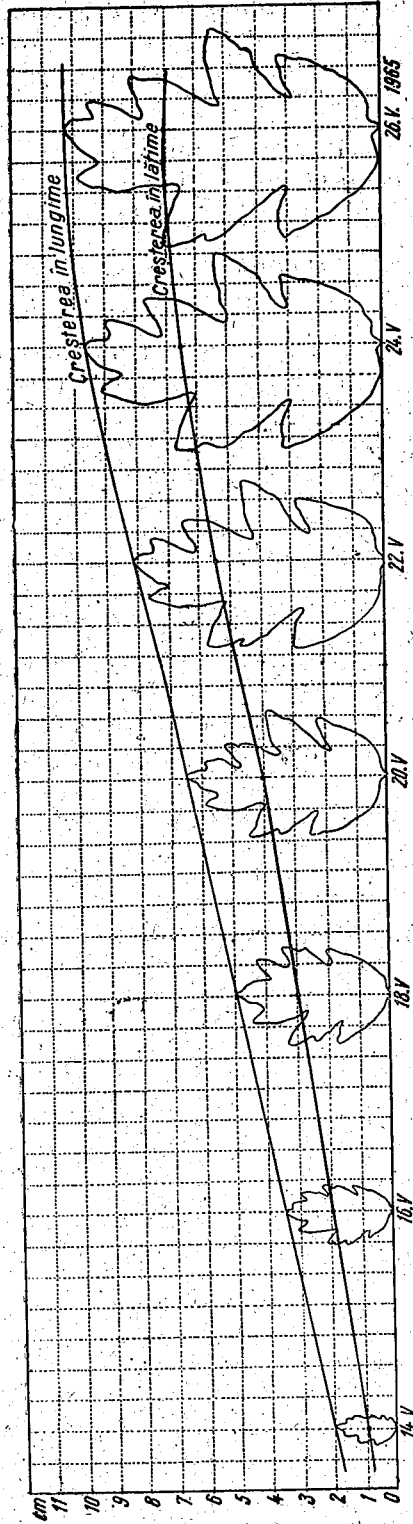


Fig. 3. — Creșterea frunzelor la lujerii de stejar pufos, proveniți din creșterea în înălțime de primăvară (micșorat 1/2,5).

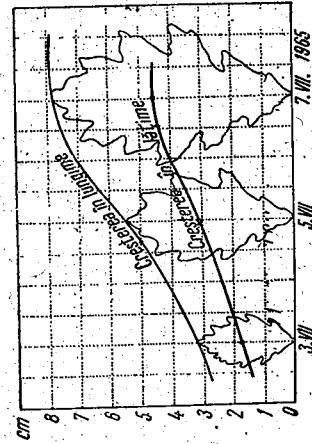


Fig. 4. — Creșterea frunzelor la lujerii de stejar pufos, proveniți din creșterea în înălțime de vară (micșorat 1/2,5).

Frunzele de primăvară au crescut în medie cu 7,3 mm/zi în lungime și 5,0 mm/zi în lățime, iar cele de vară cu 11 mm/zi în lungime și 6,6 mm/zi în lățime.

Suprafața frunzelor de primăvară a crescut în medie pe perioadă cu 3,32 cm<sup>2</sup>/zi, iar a celor de vară cu 3,12 cm<sup>2</sup>/zi.

d. *Creșterea frunzelor la stejarul brumăriu* este redată în figurile 5 și 6. Frunzele cercetate au aparținut unor lujeri care și-au terminat creșterea de primăvară la 3.VI și cea de vară la 2.VIII (tabelul nr. 2). În majoritatea cazurilor, creșterea frunzelor se termină înainte de încetarea creșterii în lungime a lujerului respectiv.

Frunzele de primăvară au atins dimensiunile maxime în circa 16 zile, iar cele de vară în circa 20 de zile, având și dimensiuni mai mici (fig. 5 și 6).

Frunzele de primăvară au crescut în medie cu 10,2 mm/zi în lungime și cu 6,5 mm/zi în lățime, iar cele de vară cu 4,4 mm/zi în lungime și cu 2,3 mm/zi în lățime.

Suprafața frunzelor de primăvară a crescut în medie cu 4,9 cm<sup>2</sup>/zi, iar a celor de vară cu 1,0 cm<sup>2</sup>/zi.

Din cele arătate rezultă că atât la stejarul pufos, cât și la cel brumăriu întâi începe creșterea în înălțime, urmată imediat de creșterea frunzelor și apoi de creșterea radială a tulpinii. Încetarea acestor forme de creștere a avut loc mai întâi la frunze, apoi la lujeri și în cele din urmă la tulpină. Această eșalonare s-a observat și la alte specii, ca : molid, prin silvestru, plop, mesteacăn și anin (10).

e. *Conținutul în apă al lujerilor și al frunzelor de primăvară* s-a urmărit la amândouă speciile și s-a constatat că tot timpul frunzele au un conținut mai mare de apă decât lujerii (fig. 7 și 8). Umiditatea relativă a lujerilor și a frunzelor a continuat să sporească încă mult timp după încetarea creșterii lor. Cel mai mare conținut de apă din lujeri a fost de 44 % la stejarul pufos la 5.VII și de 41 % la brumăriu la 1.VII. La frunze, valorile maxime au fost de 51 % la pufos la 17.VI și de 47 % la brumăriu la 15.VI. Această situație s-ar explica prin faptul că, după încetarea creșterii în lungime, lujerii și frunzele continuă să acumuleze materie organică prin creșterea lor în grosime și prin acumularea de rezerve. Această sporire, ca rezultat direct al unei fotosinteze tot mai active, poate avea loc numai în prezența unor cantități tot mai mari de apă.

Din figurile 7, 8, 9 și 10 se observă că maximum de umiditate a lujerilor și frunzelor a avut loc în același timp cu acumularea maximă de substanță uscată relativă.

În cazul de mai sus, se pare că bilanțul dintre fotosinteză și respirație, constatat în mod indirect prin stabilirea de substanță uscată, a rămas pozitiv pentru frunze până la 15.VI și, respectiv, 17.VI, iar pentru lujeri până la 1.VII și, respectiv, 5.VII.

Cercetările noastre confirmă constatările lui S. de Parcevaux, care arată că fotosinteza crește o dată cu sporirea conținutului de apă al organelor vegetale; în cazul când apare un deficit de apă în aceste organe, fotosinteza scade repede (5).

## CONCLUZII

Creșterea în înălțime la stejarul pufos și la cel brumăriu s-a produs într-o primă perioadă la toți lujerii și a continuat și într-o a doua perioadă

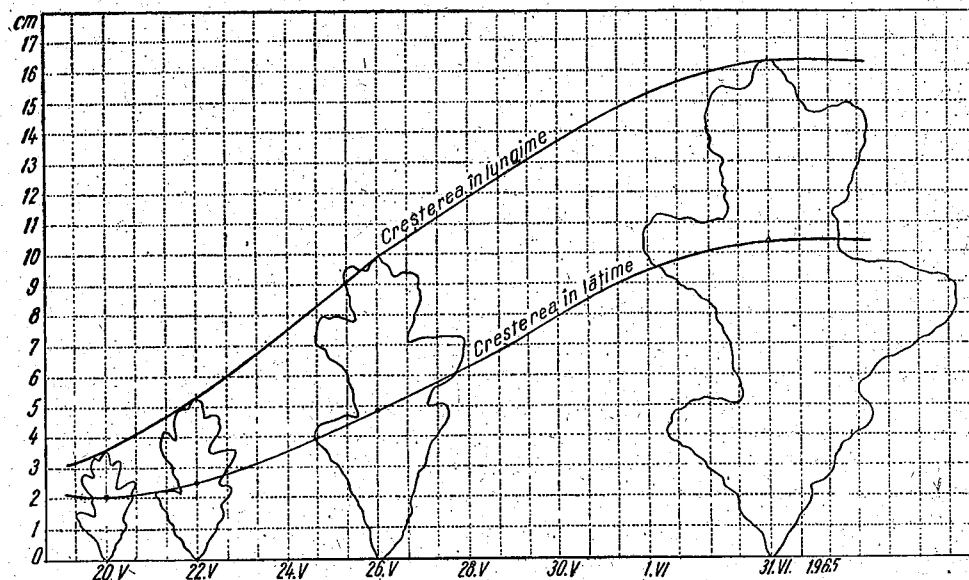


Fig. 5. — Creșterea frunzelor la lujerii de stejar brumăriu, proveniți din creșterea în înălțime de primăvară (micșorat 1/2,5).

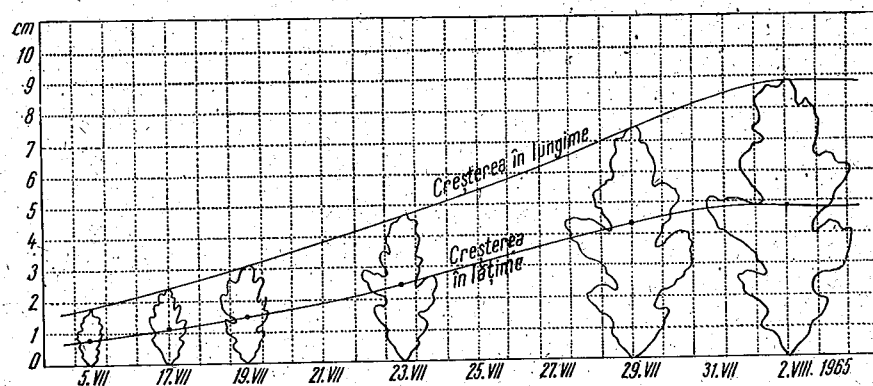


Fig. 6. — Creșterea frunzelor la lujerii de stejari brumăriu proveniți din creșterea în înălțime de vară (micșorat 1/2,5).

la un număr redus de lujeri. Amândouă perioadele au prezentat câte o singură fază de creștere, cu creșterea curentă maximă spre mijlocul intervalului.

Creșterea în înălțime a început o dată cu realizarea temperaturilor medii zilnice la nivelul coroanelor de 10°C la stejarul pufos și de 13°C la stejarul brumăriu.

Durata primei perioade de creștere a lujerilor a fost practic egală la amândouă speciile, însă perioada a doua a fost de 2 — 3 ori mai lungă la stejarul brumăriu față de cel pufos.

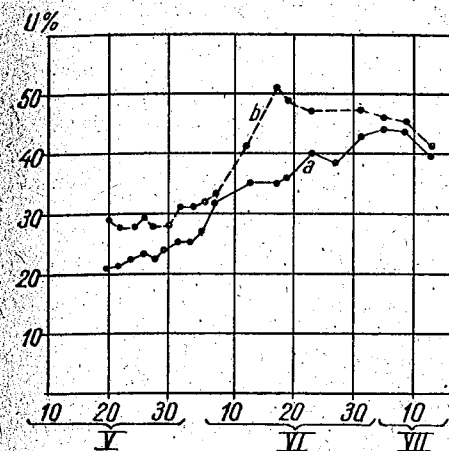


Fig. 7. — Conținutul de apă (%) al lujerilor (a) și frunzelor de primăvară (b) la stejarul pufos.

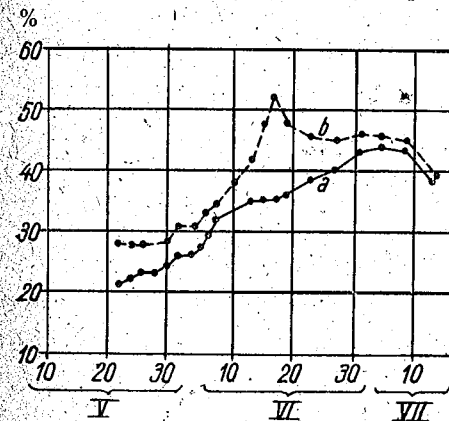


Fig. 9. — Conținutul de materie uscată (%) la lujerii (a) și frunzele (b) de primăvară la stejarul pufos.

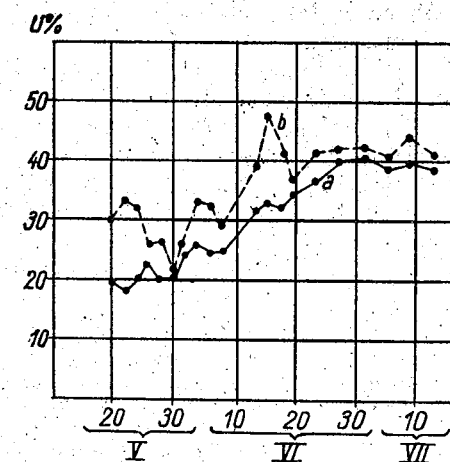


Fig. 8. — Conținutul de apă (%) al lujerilor (a) și frunzelor de primăvară (b) la stejarul brumăriu.

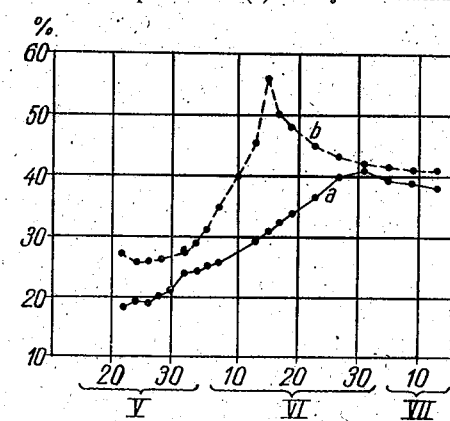


Fig. 10. — Conținutul de materie uscată (%) la lujerii (a) și frunzele (b) de primăvară la stejarul brumăriu.

La stejarul pufos creșterea în înălțime din perioada a doua a avut valori mai mici decât cea din perioada întâi datorită uscăciunii solului, la stejarul brumăriu situația a fost inversă datorită sporului de umiditate din sol.

Începutul și sfârșitul creșterii în lungime a lujerilor au avut loc la amândouă speciile înainte de pornirea și, respectiv, oprirea creșterii radiale a tulpinii. Între aceste două forme de creștere nu există corelație în timp.

Durata de creștere a lujerilor a fost mai lungă decât cea a frunzelor și mai scurtă decât a tulpinii.

La stejarul pufos, frunzele de primăvară au ajuns la dimensiunile maxime într-un interval de timp de două ori mai mare decât cele de vară; la stejarul brumăriu, aceleași frunze au atins dimensiunile maxime într-un timp mai scurt comparativ cu frunzele de vară.

Energia de creștere în suprafață a frunzelor de primăvară a fost egală cu a frunzelor de vară la stejarul pufos și mult mare la stejarul brumăriu.

Umiditatea relativă a frunzelor și lujerilor a continuat să sporească și după încetarea creșterii lor în suprafață și, respectiv, în lungime.

În cazul speciilor cercetate de noi, raportul dintre asimilație și dezasimilație a rămas pozitiv pentru frunze pînă spre mijlocul lunii iunie, iar pentru lujeri pînă la începutul lunii iulie, cînd s-au realizat și maximele de umiditate și de substanță uscată relativă.

## BIBLIOGRAFIA

1. АРТЮШЕНКО З. Т. и СОКОЛОВ С. И., Бот. Журн., 1952, 37, 5.
2. MAC DOUGAL, *Tree Growth*, Leiden, Holand, 1938.
3. НЕСТЕРОВИЧ Н. Д., *Экспериментальная ботаника*, Минск, 1962.
4. НИКОЛАЕВА Л. П., *Дубравы из пушистого дуба*, Кишинев, 1963.
5. PARCEVAUX S. DE, *Transpiration végétale et production de matière sèche Essai d'interprétation en fonction des facteurs du milieu. L'eau et la production végétale*, Inst. National de la recherche agronomique, Paris, 1964, 63 — 150.
6. POPESCU-ZELETIN I., Rev. päd., 1961, 10.
7. POPESCU-ZELETIN I. u. MOCANU V. G., Rev. de Biol., 1962, 7, 4, 513 — 536.
8. POPESCU-ZELETIN I., PAPADOPOU S., PIRVU E. și PAPADOPOU V., Com. Acad. R.P.R., 1962, 12, 12.
9. СЕРЕБРЯКОВ И. Г., *Морфология вегетативных органов высших растений*, Москва, 1952.
10. СМИРНОВ В. В., *Сезонный рост главнейших древесных пород*, Москва, 1964.
11. WILHELMI T., Allgemeine Forstzeitschrift, 1957, 12, 4.

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

Primită în redacție la 15 martie 1967.

## RELAȚIILE DINTRE TRANSPIRAȚIE, COEFICIENTUL ECONOMIC AL TRANSPIRAȚIEI, PRODUCTIVITATE ȘI REGIMUL DE UMIDITATE LA PORUMBUL DUBLU HIBRID IRIGAT

DE

AL. IONESCU

581(05)

Dans des recherches effectuées en serre et sur parcelles expérimentales, on a cherché à établir les relations entre la transpiration, le coefficient économique de transpiration, la productivité des deux hybrides doubles de maïs, Minhybrid et Iowa, et le régime d'humidité du sol.

On a suivi chaque jour, durant toute la période de végétation, la valeur de la transpiration par rapport aux changements d'humidité du sol.

Il s'ensuit de ces expériences que l'étude corrélatrice de ces valeurs peut être utilisée pour établir un régime favorable d'arrosage des plantes.

În culturile irigate, cunoașterea cu exactitate a necesităților de apă ale plantelor constituie problema principală, de rezolvarea căreia depinde întotdeauna obținerea unor bune recolte.

Obstacolele în determinarea cantităților optime de apă pentru diferite culturi sînt însă foarte numeroase, ele fiind constituite, în principal, în afară de instabilitatea și capriciile factorilor meteorologici, de particularitățile fiziologice ale fiecărui soi sau hibrid al plantei cultivate.

Studiul onora dintre aceste particularități, ca, de pildă, valoarea transpirației și a coeficientului economic al transpirației, ar putea ajuta la stabilirea, cu o mai mare precizie, a perioadelor de udare și a cantităților totale de apă în cadrul unor regimuri de irigare de mare valoare.

Intensitatea transpirației plantelor s-a dovedit a fi influențată de gradul de aprovizionare cu apă a solului. Cercetările lui N. A. M a x i m o v (6), N. Sălăgeanu și G. Galan (10), N. Sălăgeanu și C. Pașcă (11), B. D. Doss, O. L. Bennett și D. A. Ashley (4), D. Buican, R. Racottă și Al. Ionescu (2), (3), P. Prevot (8), T. Wormer și R. Ochs (12) ș. a. au arătat că plantele irigate transpiră mai intens decât cele neirigate. Datele referitoare la valoarea coeficientului economic al transpirației în culturi la diferite regimuri de

umiditate sînt mai puţin numeroase şi nu totdeauna suficient de clare (1), (2), 11).

Cercetările noastre au urmărit să pună în evidenţă relaţiile dintre transpiraţie şi coeficientul ei economic şi regimul de umiditate, precum şi productivitatea determinată de diferite plafoane de irigare, la doi hibrizi de porumb foarte valoroşi, Minhybrid-511 şi Iowa-4316.

Experienţele s-au desfăşurat, în paralel, în casa de vegetaţie şi în condiţii de câmp în perioada anilor 1962 — 1965.

În casa de vegetaţie s-a experimentat în vase de tip Mitcherlich, fiecare variantă avînd între 6 şi 8 repetiţii. Nivelul de îngrăşare a solului a fost stabilit ţinîndu-se seama atît de cantităţile de substanţe hrănitoare consumate de porumb în câmp — pentru a face, într-o oarecare măsură, datele comparabile —, cît şi de rezultatele obţinute prin montarea în condiţii asemănătoare a unor alte experienţe (2), (3).

În câmp, cercetările s-au desfăşurat pe două agrofonduri cuprinzînd elemente nutritive în cantităţi considerate optime (7). Variantele folosite

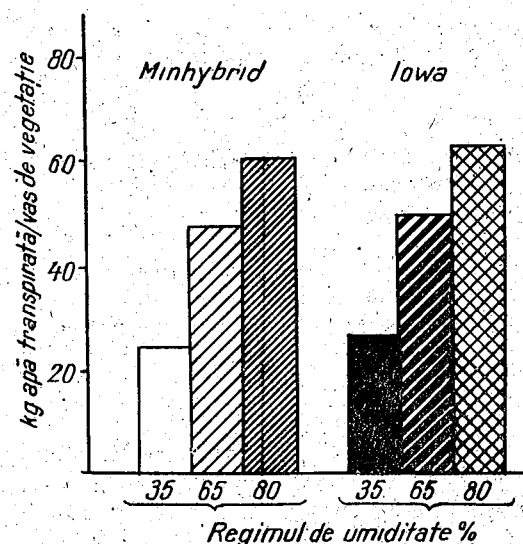


Fig. 1. — Transpiraţia plantelor în raport cu umiditatea din sol (determinată gravimetric).

în câmpul experimental de la Fundulea au fost:  $V_1 = N 128 P 96$  şi  $V_2 = N 128 P 64 + 20 t$  gunoi de grajd.

Regimul de umiditate a cuprins trei plafoane şi anume 35 (în câmp avînd corespondent varianta neirigată), 65 şi 80 % din capacitatea totală pentru apă a solului.

În cercetările noastre, pentru aflarea valorii transpiraţiei şi a intensităţii ei, am folosit, în casa de vegetaţie, metoda gravimetrică. Înlăturîndu-se posibilitatea pierderii apei prin evaporare (la suprafaţa vaselor s-a întins un strat de piatră fin cernut; s-au executat de asemenea corecţii cu ajutorul unor vase-martor), s-a putut determina cu precizie cantitatea totală de apă transpirată de plantele unui vas în decursul anilor experimentali. Datele obţinute sub formă de medie sînt prezentate în figura 1, din analiza căreia rezultă că variantele irigate au o intensitate a transpiraţiei net superioară în comparaţie cu cea a variantei-martor. Transpiraţia totală

a plantelor de la plafoana hidrică de 65 % reprezintă dublul transpiraţiei plantelor de la 35 %, în timp ce consumul de apă al plantelor udăte la 80 %, fiind de să tripleze aceeaşi valoare de comparaţie.

Dintre cei doi hibrizi dubli analizaţi, o transpiraţie ceva mai mare s-a dovedit a avea Iowa-4316, care a depăşit aproape totdeauna transpiraţia plantelor Minhybrid-511, mai ales la variantele-martor. Lucrul acesta poate fi pus în legătură cu rezistenţa mai mare la secetă pe care o are Minhybrid.

În perioada iunie—iulie a anilor 1963 — 1964, transpiraţia a fost analizată şi cu ajutorul metodei Ivanov, prin cîntărirea repetată, la balanţa de torsion, a unor fragmente de frunze.

Din figurile 2 şi 3 se observă că transpiraţia variantelor irigate este evident mai mare decît a variantei-martor, iar diferenţele, mai ales cele de la ora 13, sînt cel puţin la fel de marcante ca şi cele date de evaluarea finală a apei transpirate. În ciuda temperaturii ridicate de la ora 13 (comparativ cu cea de la ora-8), varianta-martor nu-şi sporeşte transpiraţia, ceea ce duce la mărirea decalajului dintre ea şi variantele irigate, a căror transpiraţie capătă valori mari.

Rezultatele ne-au prilejuit şi stabilirea gradului de corelaţie între regimul de umiditate şi transpiraţie. Acesta s-a dovedit semnificativ, relevînd statistic legătura existentă între cei doi parametri luaţi în considerare (tabelul nr. 1 prezintă modul în care s-a calculat coeficientul de corelaţie  $r$ , transpiraţie-regim de umiditate).

Tabelul nr. 1

Corelaţia dintre transpiraţie şi regimul de umiditate la Minhybrid-511 (28.VI.1964, ora 13)

Regim de umiditate % $x$	Transpiraţie $y$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$y - \bar{y}$	$(y - \bar{y})^2$	$(x - \bar{x}) \cdot (y - \bar{y})$
35	10	-22	484	-20	400	-440
65	36	8	64	6	36	48
80	44	23	529	14	196	322
$\bar{x} = 57$	$\bar{y} = 30$		$\Sigma = 1077$		$\Sigma = 632$	$\Sigma = 810$

$$r = \frac{\Sigma(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\Sigma(x - \bar{x})^2 \Sigma(y - \bar{y})^2}} = +0,9 \text{ (menţionăm că un coeficient } r \text{ apropiat de } 1 \text{ relevă o bună corelaţie).}$$

În câmp, pentru studiarea aceluiaşi fenomen s-a întrebuintat metoda coloumetrică a lui S t h a l.

Datele obţinute în câmp au confirmat deosebirile evidente găsite în casa de vegetaţie între intensităţile transpiraţiei plantelor aflate la diferite plafoane de umiditate. Între cele două agrofonduri folosite nu s-a putut face o diferenţiere după acest indice fiziologic, deşi la variantele îngrăşate s-a observat o uşoară tendinţă spre reducerea eliminării apei (tabelul nr. 2).

Rezultatele furnizate de analiza transpiraţiei pot fi folosite în aprecierea cantităţilor de apă pierdută de plante şi a perioadelor în care această pierdere este mai intensă şi deci pot fi luate în considerare la aplicarea normelor de irigaţie.

În culturile irigate, o mare importanţă pentru practică o are coeficientul economic al transpiraţiei, care reprezintă cantitatea de apă eliminată printr-o transpiraţie necesară pentru sinteza unei unităţi de substanţă uscată.

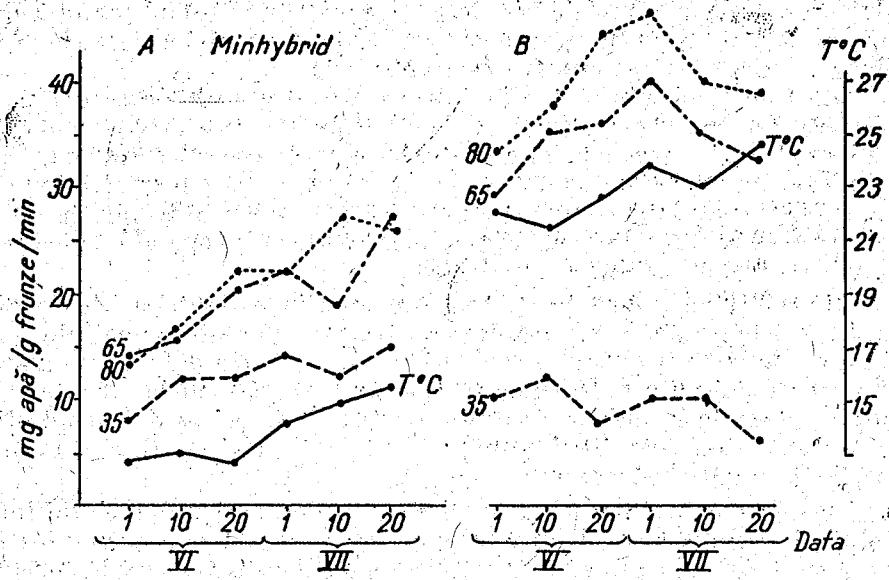


Fig. 2

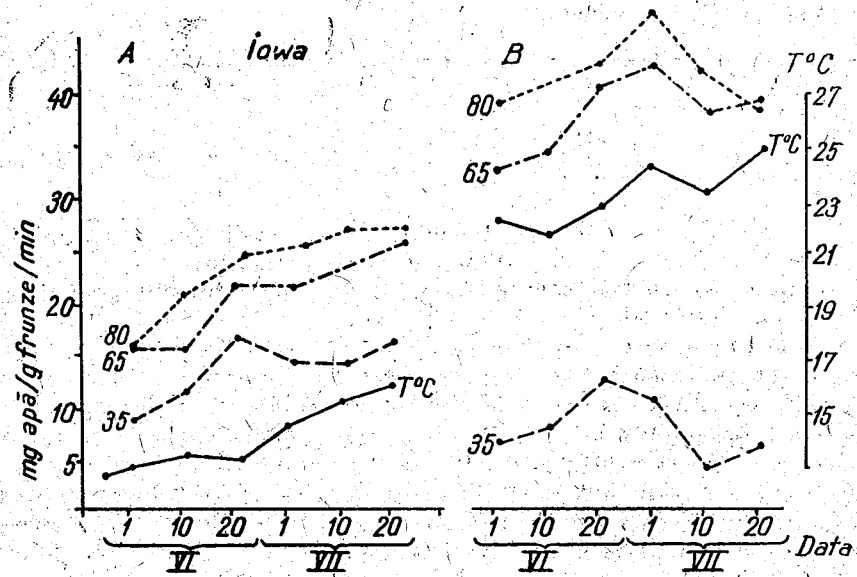


Fig. 3

Fig. 2 și 3. — Transpirația plantelor în raport cu umiditatea din sol (determinată prin metoda Ivanov). A, ora 8; B, ora 13.

Transpirația prin metoda Sialit

Data analizei	Ora 8			Ora 13		
	V <sub>1</sub>			V <sub>2</sub>		
	65	80	mt.	65	80	mt.
regimul de irigație (%)						
timpul necesar schimbării culorii hirtuiței îmbibate cu CoCl <sub>2</sub> (în minute și secunde)						
	HD Iowa-4316			HD Minhybrid-511		
20.V	7'12"	4'02"	7'26"	4'46"	4'06"	7'46"
1.VI	6'40"	3'31"	7'02"	4'42"	3'26"	6'58"
10.VI	6'22"	3'04"	6'45"	4'26"	3'32"	6'42"
20.VI	6'15"	4'15"	6'32"	4'32"	3'41"	6'39"
1.VII	6'54"	3'26"	7'00"	4'48"	2'54"	6'40"
12.VII	8'00"	4'36"	7'42"	4'58"	3'58"	7'54"
14.VII	5'45"	3'55"	6'06"	3'36"	3'45"	6'04"
19.VII	6'06"	4'04"	6'20"	3'45"	3'40"	6'31"
21.VII	6'16"	4'00"	6'20"	4'15"	2'37"	6'31"
30.VII	6'20"	4'15"	6'36"	4'20"	3'40"	6'15"
1.VIII	5'42"	4'00"	6'04"	4'15"	2'24"	6'06"
10.VIII	5'25"	3'55"	5'56"	4'32"	2'55"	5'56"
20.V	7'23"	4'15"	7'25"	5'62"	4'14"	7'40"
1.VI	6'34"	4'42"	6'52"	4'46"	3'36"	7'24"
10.VI	6'30"	4'35"	6'37"	4'42"	3'46"	7'24"
20.VI	6'02"	4'26"	6'25"	4'36"	3'48"	6'46"
1.VII	6'46"	4'40"	6'32"	4'36"	3'24"	6'58"
12.VII	7'31"	4'50"	7'25"	4'59"	3'44"	7'26"
14.VII	5'52"	4'00"	5'53"	4'01"	3'37"	6'28"
19.VII	6'20"	3'55"	6'15"	3'55"	3'34"	6'28"
21.VII	6'42"	4'15"	6'27"	4'22"	2'50"	6'38"
30.VII	6'35"	4'20"	6'40"	4'16"	3'51"	6'49"
1.VIII	6'00"	4'20"	6'08"	4'24"	2'30"	6'34"
10.VIII	6'00"	4'12"	5'43"	4'15"	2'50"	6'28"
20.V	4'16"	3'50"	7'56"	4'16"	3'50"	7'56"
1.VI	3'38"	3'12"	7'31"	3'54"	3'12"	7'31"
10.VI	4'05"	3'02"	6'34"	4'10"	3'02"	6'34"
20.VI	4'21"	3'19"	6'48"	4'06"	3'19"	6'48"
1.VII	4'12"	2'28"	7'05"	4'00"	2'28"	7'05"
12.VII	3'26"	3'19"	7'30"	4'18"	3'44"	7'30"
14.VII	3'28"	3'15"	6'34"	3'31"	3'15"	6'34"
19.VII	3'36"	3'18"	6'39"	3'28"	3'18"	6'39"
21.VII	3'39"	2'49"	6'40"	3'51"	2'49"	6'40"
30.VII	3'36"	2'58"	6'58"	2'56"	2'58"	6'58"
1.VIII	4'03"	2'04"	6'38"	3'48"	2'04"	6'38"
10.VIII	3'46"	2'08"	6'15"	3'46"	2'08"	6'15"

\* După aplicarea unei șarje de apă în cadrul irigației.

Figura 4 arată că valoarea medie a coeficientului economic este evident mai mare la variantele irigate. Cum în toți anii experimentali s-au obținut date în același sens, reiese ca un lucru cert că plantele irigate sintetizează substanța uscată cu un consum mai mare de apă.

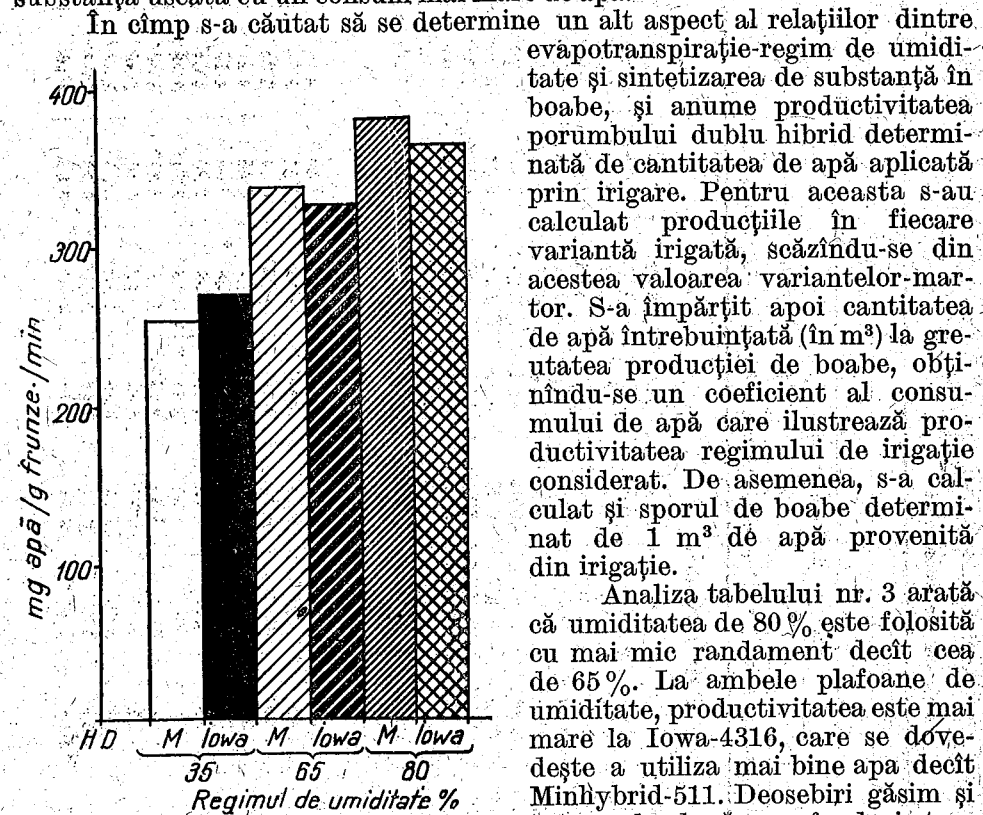


Fig. 4. — Coeficientul economic al transpirației la hibridii dubli de porumb Minhybrid și Iowa aflați la diferite plafoane de umiditate.

În câmp s-a căutat să se determine un alt aspect al relațiilor dintre evapotranspirație-regim de umiditate și sintetizarea de substanță în boabe, și anume productivitatea porumbului dublu hibrid determinată de cantitatea de apă aplicată prin irigare. Pentru aceasta s-au calculat producțiile în fiecare variantă irigată, scăzându-se din acestea valoarea variantelor-martor. S-a împărțit apoi cantitatea de apă întrebuințată (în  $m^3$ ) la greutatea producției de boabe, obținându-se un coeficient al consumului de apă care ilustrează productivitatea regimului de irigație considerat. De asemenea, s-a calculat și sporul de boabe determinat de  $1 m^3$  de apă provenită din irigație.

Analiza tabelului nr. 3 arată că umiditatea de 80% este folosită cu mai mic randament decât cea de 65%. La ambele plafoane de umiditate, productivitatea este mai mare la Iowa-4316, care se dovedește a utiliza mai bine apa decât Minhybrid-511. Deosebiri găsim și între cele două agrofonduri, tendința fiind favorabilă variantelor care aveau și gunoi de grajd ( $V_2$ ).

Tabelul nr. 3

Relațiile dintre productivitatea hibridilor dubli de porumb și regimul de irigare

HD	Agrofond	Spor de boabe/ha kg	Regim de umiditate		Coeficient de consum de apă	kg boabe spor/ $m^3$ apă irigat
			%	$m^3$		
Minhybrid	$V_1$	5 946	65	2 810	0,47	2,12
		6 249	80	4 400	0,73	1,42
	$V_2$	5 880	65	2 810	0,48	2,10
		6 525	80	4 400	0,67	1,49
Iowa	$V_1$	6 276	65	2 810	0,45	2,24
		6 884	80	4 400	0,64	1,56
	$V_2$	6 668	65	2 810	0,42	2,38
		7 320	80	4 400	0,60	1,66

HD Iowa-4316, avînd un coeficient de consum al apei mai mic și un spor de boabe la  $m^3$  de apă consumată din irigație mai bun în toate variantele, se dovedește a fi mai valoros în culturile irigate decât Minhybrid-511.

Figura 5 sintetizează principalele rezultate obținute în experiențele întreprinse atât în casa de vegetație, cât și în câmp și permite o apreciere

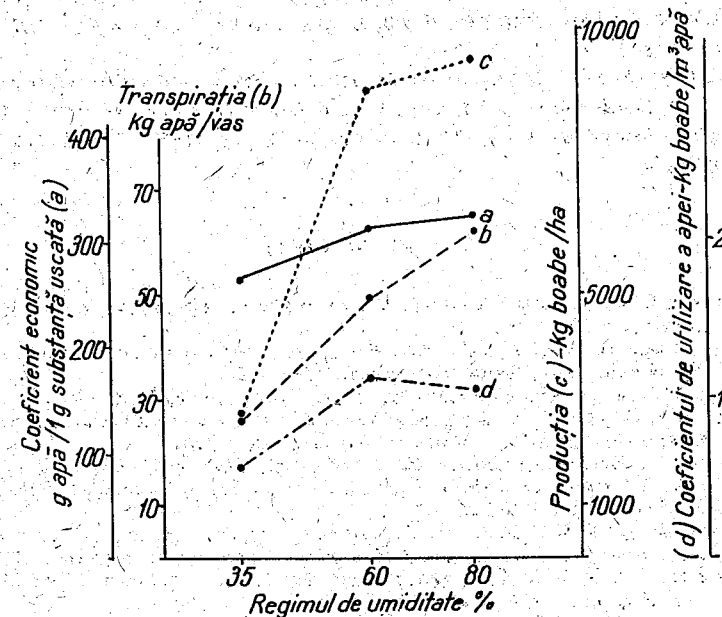


Fig. 5. — Relațiile dintre transpirație, coeficientul economic al transpirației, coeficientul de consum al apei, productivitate și regimul de umiditate la hibridul dublu Iowa.

corelativă a proceselor fiziologice studiate la porumbul dublu hibrid aflat la diferite platforme de umiditate.

## CONCLUZII

1. Experiențele întreprinse au arătat existența unor relații între regimul de umiditate și transpirația hibridilor analizați. Transpirația plantelor, în aceste cazuri, a reflectat — într-o bună măsură — schimbările petrecute în aprovizionarea cu apă a solului. Influența insolatiei și a curenților de aer împiedică însă stabilirea unor valori cifrice constante pentru intensitatea transpirației în funcție de apa din sol, între acești doi factori existînd însă o evidentă corelație generală, în sensul că o umiditate bogată în sol determină o transpirație sporită.

2. Coeficientul economic al transpirației s-a dovedit a fi în relație directă cu regimul de irigare aplicat, valorile sale fiind totdeauna mai ridicate la variantele cu plafoane de umiditate mare. O apreciere simultană a valorilor și variațiilor transpirației anuale și a coeficientului economic

al transpirației poate da indicații sigure asupra necesităților de apă ale plantelor.

3. Calculul coeficientului de consum al apei, care exprimă productivitatea regimului de irigare folosit, este cel de-al treilea element care, împreună cu transpirația și coeficientul ei economic, poate stabili un regim de umiditate optim pentru diferitele culturi de plante. Cum acești trei factori, analizați în experiențele noastre, cuprind, atunci când sînt studiați corelativ, și influențele meteorologice generale, ei pot sta la baza calculului normelor de apă în irigație.

4. În cercetările întreprinse de noi, studiul relațiilor existente între transpirație, coeficientul ei economic, productivitate și regimul de irigare a indicat umiditatea de 65 % ca cea mai potrivită pentru cultura celor doi hibridi analizați.

## BIBLIOGRAFIE

1. АНДРЕЕНКО С. С. и КУПЕРМАН Ф. М., *Физиология кукурузы*, Изд. Акад. наук, Москва, 1959.
2. BUICAN D., RASOȚĂ R. și IONESCU AL., St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1963, 15, 1.
3. — St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1963, 15, 2.
4. DOSS B. D., BENNETT O. L. a. ASHLEY D. A., *Agron. J.*, 1962, 54, 6.
5. ЕВДОКИМОВА Л. И., *Водный режим растений в связи с обменом веществ и продуктивностью*, Изд. Акад. наук, Москва, 1963.
6. МАХИМОВ N. A., *Физиология plantelor*, Edit. științifică, București, 1951.
7. NEGOMIREANU V., *Cultura porumbului irigat*, Edit. agrosilvică, București, 1961.
8. PREVOT P., *Oléagineux*, 1963, 2.
9. САМУЙЛОВ Ф. Д. и МАСЛОВА И. Е., *Водный режим растений в связи с обменом веществ и продуктивностью*, Изд. Акад. наук, Москва, 1963.
10. SĂLĂGEANU N. și GALAN G., *Bul. științ. Acad. R. P. R., Secțiunea de št. biol., agron., geol. și geogr.*, 1954, 6, 1.
11. SĂLĂGEANU N. și TAȘCĂ C., *Bul. științ. Acad. R. P. R. Secția, de biol. și št. agric.*, 1956, 8, 3.
12. WORMER T. et OCHS R., *Oléagineux*, 1959, 14.

Institutul de biologie „Trăian Săulescu”,  
Secția de fiziologie vegetală.

Primită în redacție la 15 martie 1967.

ULTRASTRUCTURA CLOROPLASTELOR DIN MEZOFILUL  
DE *LENS CULINARIS* MEDIK.

DE

H. TIȚU

581(05)

Хлоропласты у чечевицы (*Lens culinaris* Medik.) имеют более или менее овальную форму; тело хлоропласта ограничивает двойная мембрана. Внутри молодых хлоропластов встречается система канальцев, которые на продольных срезах имеют вид двойных мембран, между которыми находится зернистое вещество (строма). В дифференцированных хлоропластах образуются граны, состоящие из дисков, тесно расположенных один над другим, поэтому наружные стены дистальных дисков выглядят приблизительно в два раза тоньше, чем стены внутренних дисков. Граны соединены между собой системой извилистых канальцев. Предшественниками хлоропластов считаются пропластиды, органеллы меньшего размера, содержимое которых состоит из немногочисленных пузырьков. Обсуждается вопрос общей модели строения хлоропластов.

Studiul organitelor celulare capătă o dezvoltare din ce în ce mai mare, dată fiind specializarea acestora pentru îndeplinirea unor funcții determinate.

O atenție tot mai sporită se acordă cloroplastelor, organite celulare care participă în procesul de fotosinteză. Astfel, prin folosirea microscopului electronic s-a reușit să se studieze ultrastructura cloroplastelor la un număr însemnat de plante superioare și inferioare (2), (5), (6), (9), (14), (15), (27), (30), (31). Cu toate acestea, pînă în prezent nu s-a ajuns la o unitate deplină de vedere în ceea ce privește ontogenia cloroplastelor. Astfel, unii autori au formulat teoria conform căreia cloroplastele se dezvoltă prin proplastide, iar ultimele, la rîndul lor, din alte structuri preexistente (10).

Este, de asemenea, mult discutată problema modelului general de structură a cloroplastelor (19), (20), (32), (36), (37), (40).

În lucrarea de față am început studierea problemelor sus-menționate luînd ca obiect de studiu cloroplastele de *Lens culinaris* Medik., material necercetat pînă în prezent.

## MATERIAL ȘI METODĂ

Ca material s-au folosit frunzele de diferite vârste din virful de creștere al plantelor de *Lens culinaris* Medik., linia 7-030 soiul Larysa (proveniență Grădina botanică din Praga). Din frunzulițele cu o lungime de 3-10 mm s-au detașat porțiuni de circa 1 mm<sup>2</sup> și s-au fixat timp de 3 ore, la 4°C, într-o soluție de tetraoxid de osmiu (OsO<sub>4</sub>) în concentrație de 2% tamponată cu acetat veronal, la pH = 7,4, după tehnica lui G. E. Palade (24) modificată de J. B. Caulfield (4).

O altă serie de fragmente de frunzulițe au fost fixate 30 min cu fixatorul Luft (16), care constă printr-o soluție de permanganat de potasiu (KMnO<sub>4</sub>) în concentrație de 2% tamponată cu acetat veronal, la pH = 7,4.

După fixare, probele au fost spălate în trei băi succesive de apă distilată a cite 10 min fiecare. Materialul a fost apoi deshidratat în seria de alcooluri, după care a fost impregnat în amestecul de metacrilat de butil și metacrilat de metil în proporție de 4 : 1. Impregnarea a început printr-o baie de alcool absolut și metacrilat (1:1) timp de 1 oră, după care materialul a fost transferat pentru 24 de ore în amestecul de metacrilat. După aceea, piesele au fost puse în capsule de gelatină umplute cu amestecul de metacrilat conținând 1% peroxid de benzoil, care joacă rol de catalizator de polimerizare. Capsulele, astfel pregătite, au fost așezate în termostat reglat la 56°C.

După polimerizare, care a avut loc după 24 de ore, materialul a fost secționat la ultramicrotomul de tip Philipps, dotat cu cuțite de sticlă. Ultrasecțiunile, cu o grosime de 150-300Å, au fost colorate cu o soluție de acetat de uraniu 2%. Examinarea secțiunilor s-a făcut la microscopul electronic Tesla BS-242 A și JEM-7 la o mărire directă de 5 600 de ori. Secundar s-au efectuat măsurări până la 62 000 de ori.

Măsurătorile privind dimensiunile părților componente ale cloroplastelor au fost efectuate pe fotografiile obținute cu ajutorul microscopului electronic JEM-7.

## REZULTATELE OBTINUTE

În figura 1 este reprezentată o porțiune dintr-o celulă palisadică din frunzele tinere de *Lens culinaris*, unde observăm cloroplastele (Cl) situate la periferie, paralel cu membrana celulară (mc). Cloroplastele au o formă ± ovoidă, cu o lungime cuprinsă între 6 și 8 μ. Citoplasma (ci) este mai abundentă și cu vacuole mici în celulele slab diferențiate; la celulele aflate într-un stadiu mai avansat de diferențiere, cea mai mare parte a conținutului celulei este ocupată de o vacuolă mare centrală, citoplasma găsimu-se la periferie, înconjurând cloroplastele sub forma unui strat subțire cu o consistență granulară.

Interiorul cloroplastelor este străbătut de lamele duble, care, de fapt, mărginesc niște canalicule. În figura 2 observăm proplastidele (pp), formațiuni de talie mai redusă care constituie o etapă din ontogenia cloroplastelor.

Figura 3 reprezintă o secțiune longitudinală printr-o celulă palisadică aflată într-un stadiu mai înaintat de diferențiere; la exterior se observă clar membrana care înconjură cloroplastele, iar în interior un număr mare de canalicule, între care se află substanța fundamentală cu aspect granular. Din loc în loc se observă subțieri ale canaliculelor, fenomen care duce la formarea discurilor (fig. 4, D). Discurile astfel formate, cu un lumen în interior, încep să se suprapună, constituind astfel prima etapă a diferențierii unui granum (fig. 4, G și fig. 5, săgeata).

În unele cloroplaste, între canalicule se observă spații care sînt locurile de formare și de depozitare a amidonului (fig. 6, am).

Stroma cloroplastelor conține granule osmiofile de natură lipidică (fig. 7, go), precum și particule ribozomiale. E. Mikulska și colabo-

ratori (18), folosind metoda centrifugării fracționate, au pus în evidență ribozomii în cloroplastele de la *Clivia miniata*, iar S. Muracami (22) în cloroplastele de la *Spinacea oleracea* L. Trebuie remarcat faptul că ribozomii se întîlnesc numai în materialul fixat cu tetraoxidul de osmiu, care păstrează componentele proteice, în timp ce permanganatul de potasiu are o selectivitate ridicată pentru membranele organitelor celulare.

Un proces mai avansat în formarea granurilor îl întîlnim în figura 8, A și B. Fiecare granum apare constituit din mai multe discuri strîns lipite unul de altul, fapt care face ca discurile dispuse spre interior să apară cu pereții mai groși decît pereții externi ai discurilor distale ale unui granum. Cu alte cuvinte, în profilul fiecărui granum distingem un perete subțire, un lumen, un perete mai gros, un lumen, un perete mai gros ș.a.m.d., ansamblul încheindu-se cu un perete subțire.

Imaginile obținute de noi arată că, privite din profil, granurile dintr-un cloroplast sînt alcătuite din 2-20 de discuri. Această variație a numărului de discuri din granum care apare într-un cloroplast se datorează fie formării asincrone a granurilor, fie modului de suprapunere parțială a discurilor.

În ceea ce privește dimensiunile părților componente ale unui granum, măsurătorile efectuate de noi au arătat că pereții subțiri ai discurilor au o lățime de 79 Å, iar cei groși de 127 Å. Lungimea unui granum variază între 3 500 și 4 000 Å.

Granurile sînt unite între ele printr-un număr redus de canalicule (fig. 9), care pot prezenta ramificații în mai multe direcții, fapt care ar explica mărirea stabilității structurii interne a cloroplastului la acțiunea unor factori fizici (29).

În afară de cloroplaste celulele mezofilului de *Lens culinaris* Medik. conțin un număr relativ mic de mitocondrii. În figura 10 observăm mitocondriile (m) delimitate la exterior de o membrană dublă, ale cărei invaginații duc la formarea „cristelor mitocondriale”; alăturat este prezentată o secțiune dintr-un cloroplast prevăzut la exterior cu o membrană dublă (mCl).

Structura tipică a mitocondriilor și dimensiunile lor reduse față de cloroplaste nu mai permit în prezent admiterea concepției clasice privind transformarea mitocondriilor în cloroplaste. Unii autori (13) sînt de părere că elementele precursorare ale plastidelor ar putea fi reprezentate de organite cu o structură primordială genetic independentă de mitocondrii.

## DISCUȚII

Primele cercetări detaliate asupra ultrastructurii cloroplastelor au fost efectuate de E. Steinmann și F. S. Sjöstrand (32), folosind ca material frunzele de la *Aspidistra elatior*. Conform modelului schițat de acești autori, baza structurii interne a cloroplastelor o formează sistemul de duble lamele cu o grosime de 30 Å — așa-zisele lamele ale stromei —, în care sînt situate granurile formate din discuri suprapuse. La rîndul lor, discurile sînt compuse din două membrane de 65 Å grosime, închise la capete, limitînd între ele un spațiu de aceeași grosime.

O structură asemănătoare a cloroplastului a fost găsită la *Zea mays* de către A. J. Hodge și colaboratori (11), (12), deosebirea constînd



în aceea că lamelele stromei și ale discurilor au aceeași grosime. Autorii sus-menționați dau în același timp o interpretare a organizării moleculare a lamelor care intră în alcătuirea discurilor: fiecare lamă este compusă dintr-un strat median, gros de 35 Å, de natură proteică, mărginit de ambele părți de câte un strat de natură lipidică sau lipoproteică, fiecare cu o grosime de 45 Å, care prezintă la exterior un strat monomolecular de clorofilă.

În modelul lui D. von Wettstein (40) se schițează modul de formare a granurilor prin dublările sau îngroșările care au loc în diferite porțiuni ale lamelor stromei. Numărul lamelor stromei în cloroplastele diferențiate este egal cu numărul lamelor granurilor. În afară de aceasta, cloroplastele conțin numeroase formațiuni globulare, puternic osmiofile, dispuse între lamelele stromei.

K. Mühlethaler (20) și W. Menke (17) introduc unele modificări în modelul propus de E. Steinmann și F. S. Sjosttrand, care constau în aceea că nu toate discurile granurilor se unesc cu lamelele stromei. În afară de aceasta, primul dintre autorii sus-menționați, în loc de disc, folosește denumirea de vezicule turtite, iar al doilea termenul de tilacoid, pe care-l socotește ca unitate de bază a structurii cloroplastului.

W. Wehrmeyer (34), (35), (36) prezintă modelul de structură al cloroplastelor de *Spinacea oleracea*, din care rezultă că fiecare granum este alcătuit din pachete de discuri de aceeași mărime, între care se intercalează discuri mai mari, dispuse pe toată lungimea cloroplastului.

Datele noastre confirmă modelul general de structură al cloroplastelor propus de autorii sus-menționați. Remarcăm totodată asemănări cu modelul cloroplastelor alcătuit de T. E. Weier (37), conform căruia legătura dintre granurile de la *Nicotiana rustica* este realizată prin ramificări (anastomoze) ale canaliculelor („frets”) în diferite direcții, așa după cum acest fapt a fost observat și în materialul nostru.

În același timp, considerăm ca fiind neesențiale unele deosebiri în ceea ce privește structura internă a cloroplastelor de la diferite plante, deoarece în toate cazurile elementul structural de bază este reprezentat de sistemul de canalicule care în secțiune longitudinală apar sub forma unor membrane duble. Aceste membrane sînt dispuse fie în sistemul „granum-intergranum”, fie izolate una de alta, ocupînd o bună parte din celulă, așa după cum s-a observat la unele alge albastre (Hall și colaboratori, citați după (7)).

O diferențiere a structurii interne a cloroplastelor asemănătoare plantelor superioare a fost întilnită în cloroplastele de la plantele inferioare, și anume la *Chlamydomonas* (28), *Euglena* (8), (41) ș.a.

Rezultatele măsurătorilor noastre privind dimensiunile părților componente ale unui granum din cloroplastele de *Lens culinaris* diferă într-o oarecare măsură de datele existente în literatură referitoare la alte plante, dar această discordanță este motivată de faptul că mărimea cloroplastelor poate varia în funcție de specia studiată. Așa de exemplu, la *Scenedesmus quadricauda*, după cercetările lui T. E. Weier și colaboratori (39), grosimea pereților despărțitori („partitions”) dintr-un granum este de 168 Å, iar a pereților distali („end granal membranes”) de 100 Å; la *Aspidistra*, *Phaseolus* și *Pisum*, pentru aceleași elemente structurale au fost găsite valori de 159 și, respectiv, 89 Å (38).

Cercetările electronmicroscopice ale lui K. Mühlethaler și colaboratori (21), prin folosirea unei tehnici speciale („freeze-etching technique”), au arătat că membranele care intră în alcătuirea discurilor dintr-un granum constau dintr-un strat central de natură lipidică acoperit pe ambele părți cu particule globulare de natură proteică. Grosimea stratului central atinge 40 Å, iar diametrul globulelor proteice este de 60 Å. Dacă aceste globule sînt îndepărtate, stratul lipidic apare perforat, indicînd că moleculele proteice sînt în direct contact cu stratul lipidic.

Unii autori întreprind cercetări în scopul separării din cloroplaste a unor subunități care să posede capacitatea de a desfășura diferite reacții din cadrul procesului de fotosinteză. Astfel, R. B. Park și J. Biggins (25), R. B. Park (26) au pus în evidență în lamelele granurilor subunități denumite cuantosomi, care, la rîndul lor, sînt compuși din 4 subunități de 90 Å fiecare. Cuantosomii au un înalt grad de organizare, venînd de la o dispunere întîmplătoare pînă la o structură paracristalină cu o greutate moleculară de  $2 \times 10^6$  și conținînd circa 230 de molecule de clorofilă. După părerea autorilor sus-menționați cuantosomii ar reprezenta unitatea fotosintetică de bază.

Datele cunoscute pînă în prezent nu permit o elucidare deplină a problemei privind ontogeneza cloroplastelor. Imaginile obținute de noi cu ajutorul microscopului electronic evidențiază etape în dezvoltarea cloroplastului, începînd cu stadiul de proplastidă pînă la formarea granurilor, prin care se confirmă teoria lui K. Mühlethaler și Frey-Wyssling (19) privind transformarea proplastidelor în cloroplaste.

Unii autori (13), (20), au pus în evidență și o înmulțire directă, prin strangulație, a cloroplastelor. Pe de altă parte, există concepții privind discontinuitatea plastidelor, respectiv formarea „de novo” a acestora (1).

Aducem mulțumiri călduroase colegului Petre Ploaie pentru ajutorul acordat atît la confecționarea ultrasecțiunilor, cît și la examinarea lor la microscopul electronic. Totodată, autorul mulțumește prof. I. T. Tarna vschi pentru consultațiile acordate cu ocazia redactării manuscrisului.

## BIBLIOGRAFIE

- BELL P. R., FREY-WYSSLING A. a. MÜHLETHALER K., J. ultrastr. Res., 1966, 15, 108.
- BUVAT R., Ann. Sci. Nat. Bot., seria a 11-a, 1958, 19, 123.
- CAPORALI L., Ann. Sci. Nat. Bot., seria a 11-a, 1959, 19, 215.
- CAULFIELD J. B., J. biophys. biochem. Cytol., 1957, 3, 827.
- DIERS L. u. SCHÖTZ F., Planta, 1966, 70, 322.
- FREY-WYSSLING A. u. MÜHLETHALER K., Vjschr. naturforsch. Ges., 1949, 94, 179.
- ГЕНЕРОЗОВА И. П., Ультраструктура хлоропластов, Изд. Наука, Москва, 1965.
- GIBBS S. P., J. ultrastr. Res., 1960, 4, 127.
- GRANICK S. a. PORTER K. R., Amer. J. Bot., 1947, 34, 545.
- HELSON-HARRISON J., Planta, 1962, 58, 237.
- HODGE A. J., McLEAN J. D. a. MERCER F. V., J. biophys. biochem. Cytol., 1955, 1, 605.
- J. biophys. biochem. Cytol., 1956, 2, 597.
- LANCE A., Ann. Sci. Nat. Bot., seria a 11-a, 1958, 19, 167.
- LEFORT M., Rev. Cytol. Biol. Végét., 1959, 20, 1-149.
- LEVON H., Exp. Cell Res., 1953, 4, 371.
- LÜFT J. H., J. biophys. biochem. Cytol., 1956, 2, 799.
- MENKE W., Ann. Rev. Plant. Physiol., 1962, 13, 27.
- MIKULSKA E., ODINTSOVA M. S. a. SISSAKIAN N. M., Naturwiss., 1962, 49, 549.
- MÜHLETHALER K. u. FREY-WYSSLING A., J. biophys. biochem. Cytol., 1959, 6, 507.

20. MÜHLETHALER K., Z. wiss. Mikr., 1960, 64, 444.
21. MÜHLETHALER K. MOOR, H. a. SZARKOVSKI J. W., Planta, 1965, 67, 305.
22. MURACAMI S., Exp. Cell Res., 1963, 32, 398.
23. ОСИПОВА О. П., Биохимия и биофизика фотосинтеза, Изд. Наука, Москва, 1965, 146.
24. PALADE G. E., J. exp. Med., 1952, 95, 285.
25. PARK R. B. a. BIGGINS J., Science, 1964, 144, 1 009.
26. PARK R. B., J. Cell Biol., 1965, 27, 151.
27. RÖBBELEN G. u. WEHRMEYER W., Planta, 1965, 65, 105.
28. SAGER R. a. PALADE G. E., J. biophys. biochem. Cytol., 1957, 3, 463.
29. СИЛАЕВА А. М., в Цитология и Генетика, Изд. Выдумка, Киев, 1965, 145.
30. SCHÖTZ F., Planta, 1965, 64, 376.
31. SCHÖTZ F. a. DIERS L., Planta, 1965, 66, 269.
32. STEINMANN E. a. SJÖSTRAND F. S., Exp. Cell Res., 1955, 8, 15.
33. STRUGGER S., Protoplasma, 1954, 43, 120.
34. WEHRMEYER W., Ber. dtsh. bot. Ges., 1961, 74, 209.
35. — Planta, 1964, 62, 272.
36. — in Probleme der biologischen Reduplication (Hrsg. P. Sitte), Berlin-Heidelberg-New York, 1966, 203-224.
37. WEIER T. E., Amer. J. Bot., 1961, 48, 615.
38. WEIER T. E., ENGELBRECHT A. H. P., HARRISON A. a. Risley E. B., J. ultrastr. Res., 1965, 13, 92.
39. WEIER T. E., BISALPUTRA T. a. HARRISON A., J. ultrastr. Res., 1966, 15, 38.
40. WETTSTEIN D. von, in The photochemical apparatus, its structure and function, Brookhaven Symp. Biol., New York, 1958, 11, 138.
41. YEHUDA BEN-SHAUL, SCHIFF J. A. a. EPSTEIN H. T., Plant Physiol., 1964, 39, 231.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”  
Laboratorul de morfologie și citologie vegetală

Primită în redacție la 13 martie 1967.

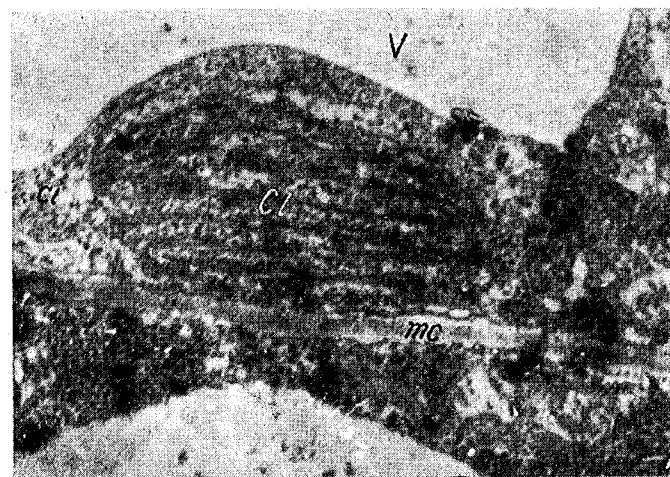


Fig. 1 și 2. — Porțiuni din celulele tinere din mezofilul de *Lens culinaris*. mc, membrană celulară; V, vacuolă; Cl, cloroplast; pp, proplastidă; ci, citoplasmă (fixare:  $O_3O_4$ ; mărire directă: 3 000 × mărire fotografică: 18 000 ×).



Fig. 3. — Secțiune longitudinală printr-o celulă din mezofilul de *Lens culinaris*. Cl, cloroplast; ci, citoplasmă; N, nucleu; V, vacuolă; mc, membrană celulară (fixare:  $O_3O_4$ ; mărirea directă: 3 000 ×; mărirea fotografică: 14 000 ×).

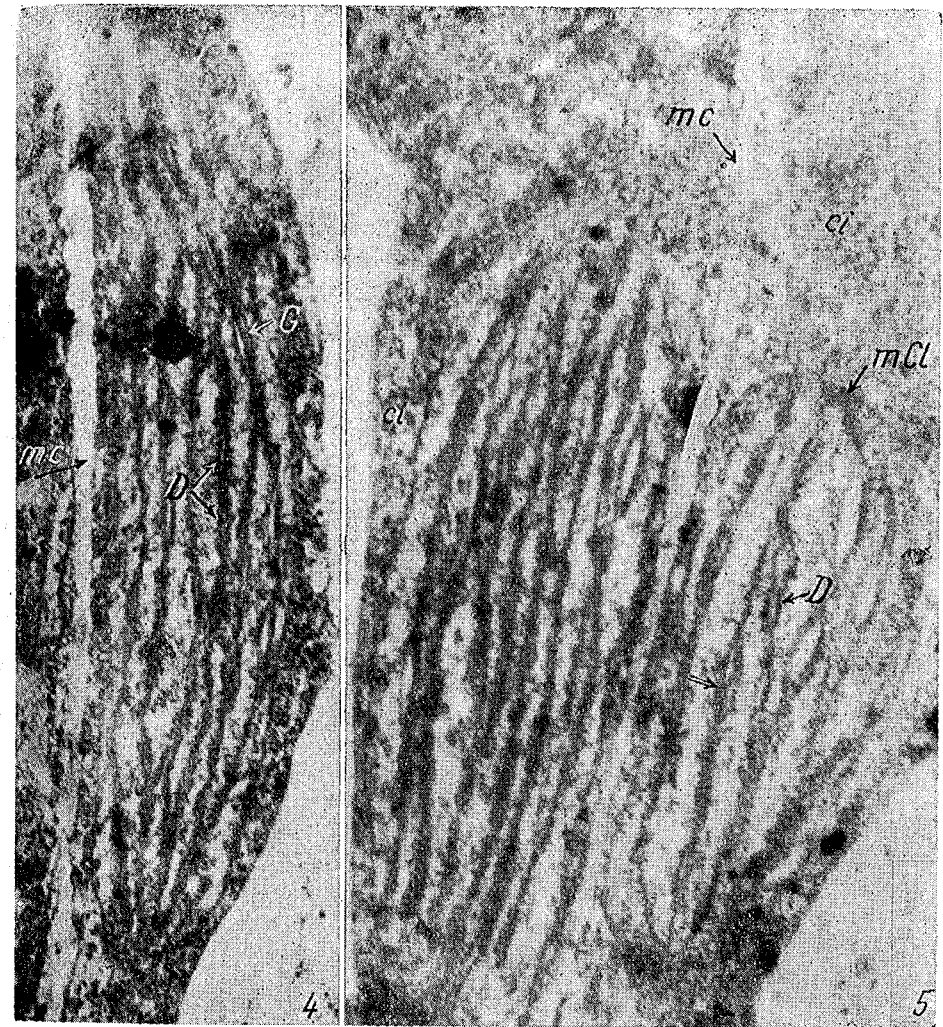


Fig. 4 și 5. — Detalii de structură ale cloroplastelor din figura 3. mCl, membrana cloroplastului; D, disc; G, granum (primul stadiu de diferențiere) (fixare:  $O_3O_4$ ; mărirea directă: 3 000 ×; mărirea fotografică: 26 000 ×).

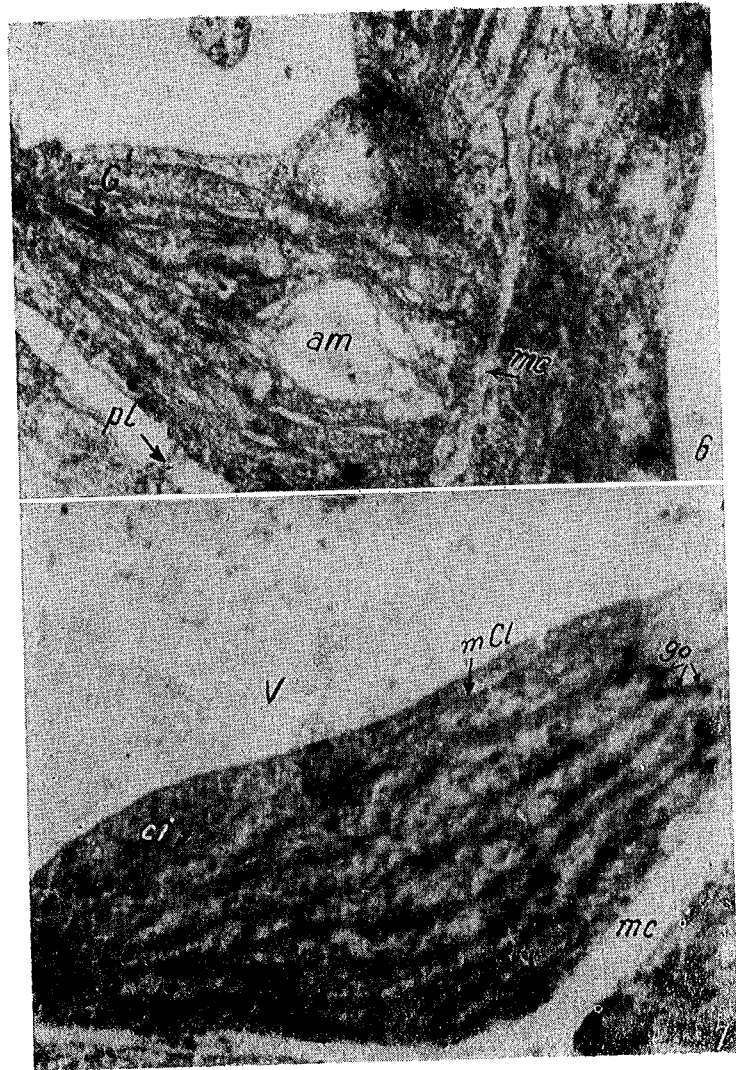


Fig. 6 și 7. — Cloroplastele tinere din mezofilul de *Lens culinaris*. am, amidon; go, granule osmiofile; G, granum; pl, plasmodesme (fixare:  $O_5O_4$ ; mărire directă: 3 000  $\times$ ; mărire fotografică: 23 000  $\times$ ).

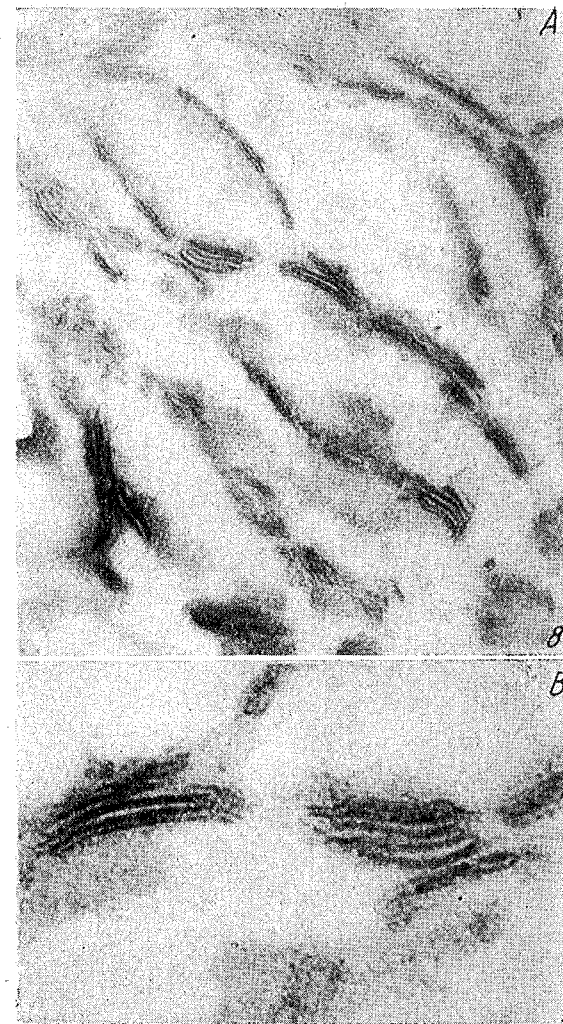


Fig. 8, A și B. — Porțiuni dintr-un cloroplast diferențiat. Se observă granurile formate din discuri suprapuse (fixare:  $KMnO_4$ ; mărire directă: 5 600  $\times$ ; mărire fotografică: 25 000  $\times$  și 62 000  $\times$ ).

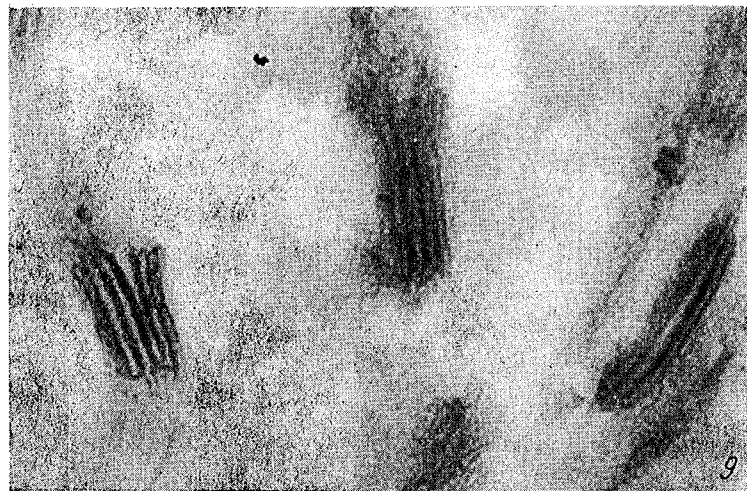


Fig. 9. — Detalii de structură ale unui granum. Explicații în text (fixare:  $\text{KMnO}_4$ ; mărire directă:  $5\,600\times$ ; mărire fotografică:  $62\,000\times$ ).

Fig. 10. — *m*, mitocondrii; *Cl*, cloroplast (mărire directă:  $5\,600\times$ ; mărire fotografică:  $28\,000\times$ ).

## INFLUENȚA FOTOPERIOADELOR SCURTE ASUPRA ÎNFRĂȚIRII LA *FESTUCA PRATENSIS* HUDS. ȘI *F. RUBRA* L.

DE

AURELIA BREZEANU

581(05)

The investigations carried out regarding the influence of the short days on the tillering of the *Festuca pratensis* Huds. and *F. rubra* L. established the stimulatory action of 8-hour photoperiods for the *F. pratensis* and of the 6- and 8-hour photoperiods for the *F. rubra*, and also the inhibitory action of the 3-hour photoperiods. The rate of growth and development of the leaves are also stimulated by the 6-hour photoperiods for both species.

Unul dintre factorii de deosebită importanță în morfogeneza plantelor este lumina. Ea determină în primul rând fotosinteza, asigurând astfel substanțele nutritive necesare formării și dezvoltării diferitelor structuri morfologice ale plantelor.

În numeroase lucrări s-a subliniat mai ales importanța acestui factor asupra dezvoltării organelor reproducătoare (2), (3), (6), (8), (10), (13). Dar lumina influențează și apariția și dezvoltarea altor structuri din sfera vegetativă, creșterea sistemului radicular, a tulpinii, formarea frunzelor, a lăstarilor vegetativi etc. (1), (4), (7), (12), (13), (14), (15), (16), (17). Asupra înfrățirii gramineelor, din literatura de specialitate se cunosc unele date, referitoare însă la speciile cultivate (1), (2), (3), (7), (12), (13), (14), (16), (17).

Lucrarea<sup>1</sup> de față prezintă rezultatele cercetărilor privitoare la influența fotoperioadelor scurte asupra formării și dezvoltării mugurilor și lăstarilor de înfrățire la *Festuca pratensis* și *F. rubra*.

Cercetările s-au efectuat timp de 150 de zile, în perioada martie-octombrie 1966, în câmpul experimental al Institutului de biologie „Traian Săvulescu” din București.

Semințele, provenite în parte de la Stațiunea I.C.C.A.—Măgurele, s-au semănat în ghivece, la o adâncime de 1 cm, într-un amestec de sol

<sup>1</sup> Ținem să aducem mulțumiri prof. C. C. Georgescu pentru îndrumările date.

brun roșcat de pădure și nisip de râu în proporție de 2:1. Proveniența solului și compoziția sa chimică au fost arătate într-o lucrare anterioară (5). S-a căutat ca în cursul experienței, umiditatea solului să se mențină la 50 % din capacitatea sa pentru apă.

Răsărirea plantulelor (aparitia coleoptilului la suprafața solului) s-a produs în seră. După răsărire (aproximativ 10 zile de la semănat), ghivecele s-au transferat în câmp. În fiecare ghiveci s-au lăsat 30 de plante, ceea ce reprezintă o desime de o plantă la 10,4 cm<sup>2</sup>. Plantele au fost crescute la lumina naturală. Expunerea la lumină s-a făcut între orele 7 și 16. În restul zilei au fost acoperite cu cutii cu pereții interiori înnegriți.

Experiența s-a montat în patru variante și șase repetiții pentru fiecare specie:

- V<sub>1</sub> — cu o expunere zilnică la lumină de 3 ore
- V<sub>2</sub> — " " " " " " " " 6 "
- V<sub>3</sub> — " " " " " " " " 8 "
- V<sub>4</sub> (martor) — în condiții normale de iluminare naturală

Periodic (la 5—6 zile) s-au efectuat observații și s-au recoltat probe de plante la care s-au notat înălțimea, numărul de frunze dezvoltate, numărul mugurilor și al lăstarilor.

Observațiile efectuate au arătat că în cazul ambelor specii dezvoltarea plantelor este puternic influențată de regimul de lumină încă din primele stadii ale ontogeniei. Astfel, răsărirea plantulelor s-a produs mai repede în ghivecele expuse zilnic 3 ore la lumină. Cu mărirea perioadei de lumină se întârzie răsărirea astfel că ultimele care au apărut au fost plantulele martorului. Între specii s-au observat diferențe nesemnificative. La *F. rubra*, de exemplu, răsărirea s-a produs cu aproximativ 1—2 zile mai târziu decât la *F. pratensis*.

În ceea ce privește înălțimea medie a plantelor (fig. 1), s-a constatat că la începutul perioadei de vegetație, pînă la stadiul de 10—15 zile, nu se manifestă diferențe prea mari între plantele celor trei variante. Totuși, lungimea medie a plantelor expuse zilnic un număr mic de ore la lumină (V<sub>1</sub>) este mai mare, scăzînd treptat pe măsura creșterii numărului de ore de lumină. Valorile cele mai mici le-a prezentat martorul. După aproximativ 10—15 zile de la semănat, timp în care plantulele au consumat toate rezervele nutritive din sămînță, diferențele dintre plantele celor patru variante încep să se accentueze. Astfel, plantele expuse 3 ore la lumină rămîn mici, firave, etiolate, culcate la suprafața solului. În cazul ambelor specii, cea mai intensă creștere în înălțime au avut-o plantele din V<sub>2</sub> (6 ore lumină). La acestea, amplitudinea de variație în decurs de 150 de zile este cuprinsă între 2 și 33 cm, față de 5—21 cm, cît au avut plantele din V<sub>1</sub>, și 1 și 25 cm, martorul (fig. 1). Rezultate similare reies și din tabelul nr. 1, în care este redată variația înălțimii maxime a variantelor față de martor în cadrul fiecărei specii în parte. Mai mult, la *F. rubra* regimul diferit de lumină a influențat și asupra alungirii primelor internodii. La un interval de 65—70 de zile de la semănat, la plantele luminate timp de 3 ore, primele două internodii au o lungime mai mare decât la celelalte (0,5—0,9 mm față de 0,2—0,3 mm), deși semănatul tuturor plantelor s-a făcut la aceeași adîncime. Cu timpul, acest fenomen devine

evident și la internodiile trei și patru. După 80 de zile de la semănat, fenomenul apare și la plantele din V<sub>2</sub>, mai puțin la cele din V<sub>3</sub>. La *F. pratensis* nu s-a semnalat acest fenomen.

În paralel s-a urmărit ritmul de dezvoltare a frunzelor pe tulpină (fig. 1). S-a constatat că în primele stadii de dezvoltare (pînă la aproxi-

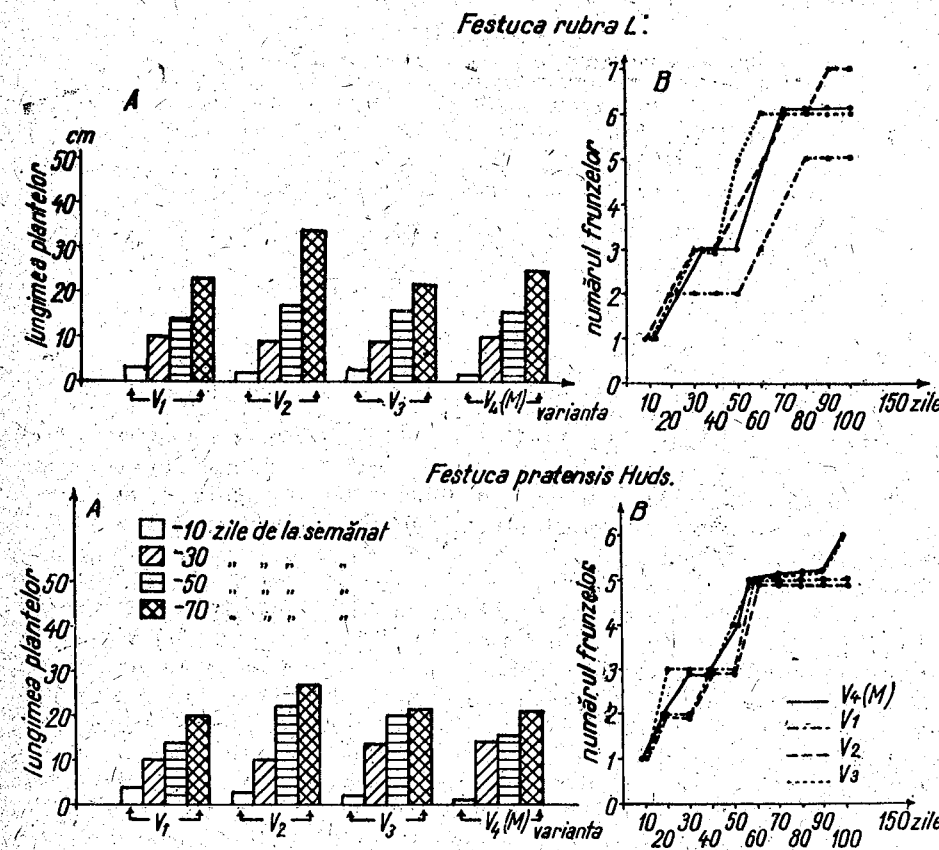


Fig. 1. — Ritmul de creștere în lungime a plantelor (A) și ritmul de dezvoltare a frunzelor (B).

mativ 20 de zile) nu sînt deosebiri între plantele celor trei variante. La interval de circa 5 zile, pe tulpinile plantelor se dezvoltă cîte o frunză. După 20 de zile de la semănat, la *F. rubra* la plantele din V<sub>1</sub> se manifestă însă o stagnare a dezvoltării frunzelor. Aceasta durează aproximativ 30 de zile, după care dezvoltarea decurge în mod normal. Pînă la sfîrșitul perioadei de vegetație se dezvoltă 5 frunze. O perioadă de stagnare asemănătoare se întîlnește și la plantele din V<sub>2</sub> și V<sub>3</sub>, dar ea este de durată mai scurtă și se manifestă mai târziu în viața plantei (după 30—40 de zile), cînd plantele au 3 frunze dezvoltate. La sfîrșitul perioadei de vegetație, numărul frunzelor la martor și V<sub>3</sub> este de 6, iar la V<sub>2</sub>, de 7. La *F. pratensis*, fenomenul decurge aproximativ asemănător. Numărul maxim de frunze (6) îl au plantele din V<sub>3</sub> și din varianta-martor. La plantele din V<sub>1</sub> și V<sub>3</sub>,

în dezvoltarea frunzelor se manifestă două perioade scurte de stagnare. Numărul de frunze dezvoltate pînă la sfîrșitul perioadei de vegetație este de 5. Comparîndu-se creșterea plantelor celor două specii, s-a constatat că regimul cel mai favorabil a fost cel de 6 ore de lumină. De asemenea, a avut creșterea în lungime, cit și ritmul de dezvoltare a frunzelor s-au produs mai intens la *F. rubra* față de *F. pratensis*.

Tabelul nr. 1  
Creșterea medie maximă în înălțimea a plantelor și a mugurilor

Specia	Înălțimea medie maximă a plantelor (cm)				Înălțimea medie maximă a mugurilor (mm)			
	M	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	M	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>
<i>Festuca pratensis</i>	23	20	27	21	0,7	0,4	0,6	0,5
Spor (%)	100	88	115	95	100	80	82	70
<i>Festuca rubra</i>	25	23	33	22	0,8	0,5	1,1	1,1
Spor (%)	100	83	130	84	100	54	144	155

În ceea ce privește momentul apariției mugurilor de înfrățire nu s-au observat diferențe între cele două specii. Primii muguri apar la aproximativ 18-20 de zile de la semănat, în general la subsuoara primei frunze (uneori și la subsuoara coleoptilului). Unele deosebiri s-au semnalat însă între variantele speciei *F. pratensis*. La aceasta, dezvoltarea mugurilor de înfrățire începe (după 18 zile) întâi la plantele expuse la lumină 3 și 12 ore zilnic. La celelalte variante, și mai ales la V<sub>1</sub>, înfrățirea are loc mai târziu (după 25-30 de zile) și numai la 70% dintre plantele cercetate. Apariția mugurilor axilari de înfrățire la celelalte noduri de pe tulpina se produce însă în momente diferite, în funcție de specie și de regimul de lumină. Astfel, la *F. rubra*, dezvoltarea mugurilor la nodurile trei și patru începe mai timpuriu decât la *F. pratensis* (40-50 de zile față de 50-70 de zile). De asemenea regimul de lumină zilnic numai de 3 ore întârzie formarea mugurilor la nodurile trei și patru mai ales la *F. rubra*.

Referitor la numărul maxim de muguri dezvoltate, de asemenea nu s-au semnalat diferențe prea mari între plantele celor două specii. Deosebiri apar însă între variantele aceleiași specii (fig. 2). La *F. rubra* de exemplu, în primele stadii (20-45 de zile) numărul maxim de muguri îl au plantele luminate 6 ore zilnic. La *F. pratensis*, numărul maxim de muguri (6) în decursul întregii perioade de vegetație îl prezintă plantele supuse aceluși regim zilnic de lumină de 6 ore, cit și de 8 ore. Dacă luăm în considerare însă numărul mediu de muguri prezentat de cele două specii în diferite etape ale perioadei de vegetație, se constată că la *F. rubra* înfrățirea se produce mai intens decât la *F. pratensis*.

Dezvoltarea lăstarilor din muguri începe destul de târziu la ambele specii (30 de zile). La *F. pratensis* se dezvoltă numai cite un lăstar (de obicei de la al doilea nod) și numai la plantele luminate 8 ore zilnic. Mai târziu, după aproximativ 40 de zile, încep să se dezvolte lăstari și din mugurii plantelor-martor. La 6 ore lumină, dezvoltarea lăstarilor s-a produs în mod izolat numai la citeva exemplare. La *F. rubra* însă dezvoltarea

din muguri a lăstarilor are loc la început la plantele din V<sub>3</sub> și la martor și abia după 70 de zile la cele din V<sub>2</sub>. La această specie se dezvoltă lăstari nu numai din mugurii de la nodurile unu sau doi, ci și de la nodul trei. Mugurii plantelor expuse zilnic numai 3 ore la lumină rămîn mici și nu se dezvoltă nici la *F. pratensis*, nici la *F. rubra*. Mai mult, la 90 de zile plantele pier în proporție de 75%.

Variația intensității de creștere în lungime a mugurilor și lăstarilor. Pe baza măsurătorilor biometrice s-a constatat că intensitatea creșterii

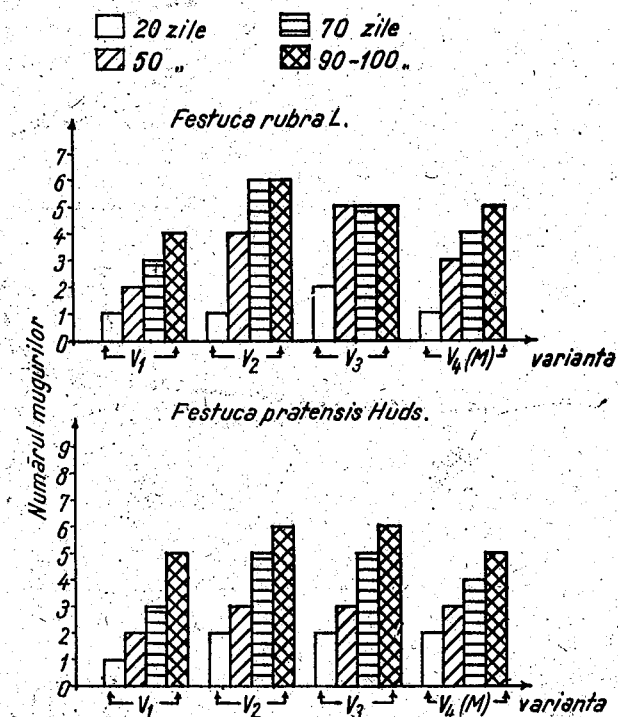


Fig. 2. - Numărul de muguri la speciile *F. pratensis* și *F. rubra* în diferitele etape ale dezvoltării.

în lungime a mugurilor și a lăstarilor de la diferitele noduri variază în cursul perioadei de vegetație în funcție de specie, regim de lumină și anotimp (fig. 3 și 4). Astfel, la ambele specii s-a observat că la 3 ore lumină zilnic ritmul creșterii în lungime a mugurilor este foarte slab (amplitudinea de variație 0,1-0,5 mm pentru *F. pratensis* și 0,1-0,6 mm pentru *F. rubra*). O intensitate de creștere destul de scăzută se întâlnește la *F. pratensis* și la 6 ore lumină (amplitudinea de variație 0,1-0,8 mm). Creșterea cea mai intensă a avut loc în stadiul de 80-90 de zile. La *F. rubra* însă, în aceleași condiții de lumină (6 ore) creșterea în lungime a mugurilor s-a produs mai intens (amplitudinea de variație 0,1-1,7 mm). Creșterea cea mai intensă s-a produs la 70-80 de zile. La 8 ore lumină, creșterea în lungime a mugurilor se produce intens la ambele specii, dar mai ales la *F. rubra*, și anume între 0,1 și 2,4 mm, valoarea maximă fiind înregis-

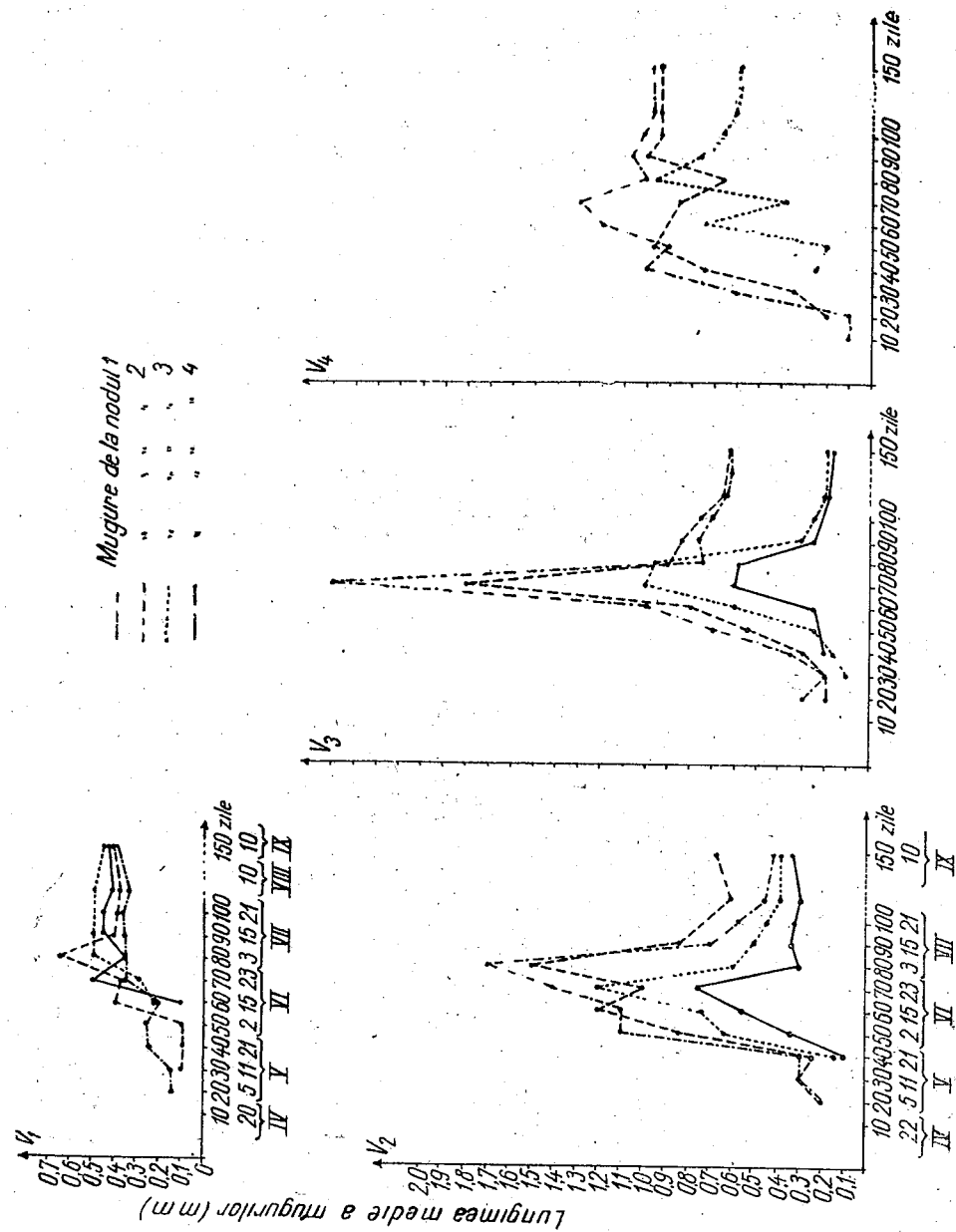


Fig. 3. — Variația intensității de creștere în lungime a mugurilor la *F. rubra* L.

trată la 70 de zile la toți mugurii, indiferent de nodul la care se dezvoltă. La *F. pratensis*, creșterea cea mai intensă se produce la 70—80 de zile pentru mugurii de la nodul unu și la 90 de zile pentru mugurii de la celelalte noduri.

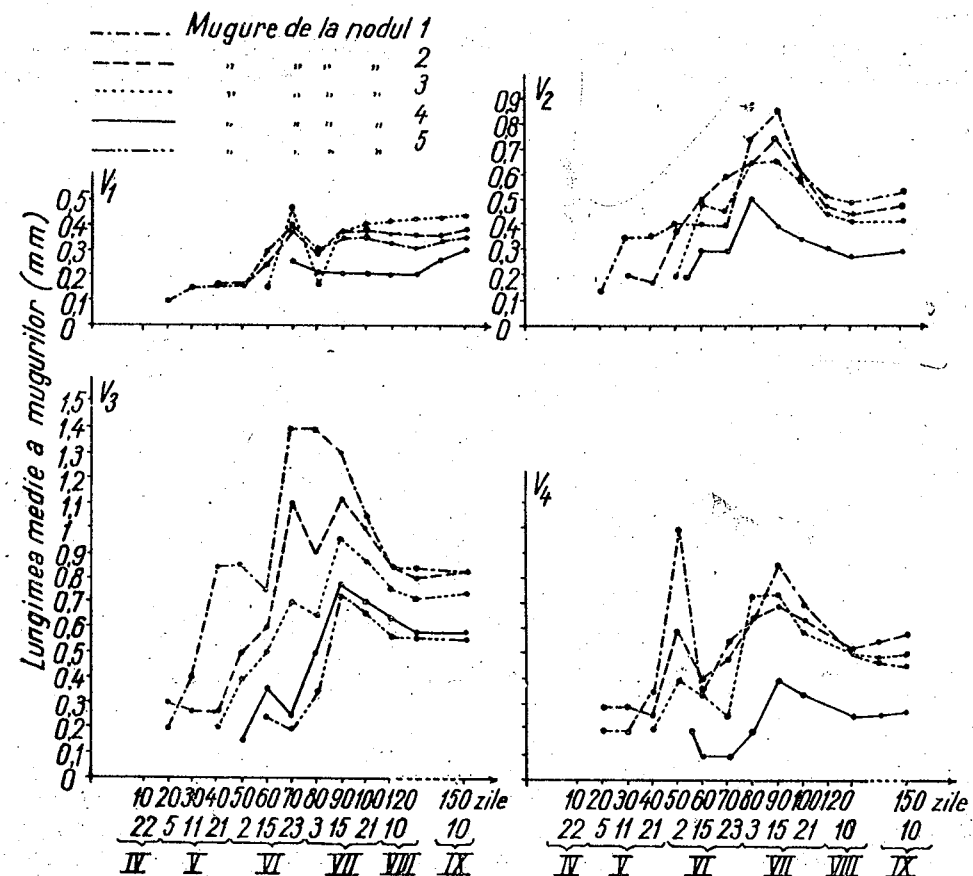


Fig. 4. — Variația intensității de creștere în lungime a mugurilor la *F. pratensis* Huds.

Din tabelul nr. 1, în care este redată creșterea medie maximă la variante față de martor, rezultă că efectul stimulator cel mai puternic asupra creșterii mugurilor de înfrățire l-au avut fotoperioadele de 6 ore pentru *F. pratensis* (spor de creștere 82%) și cele de 8 ore pentru *F. rubra* (spor de creștere 115%). La fotoperioadele de 3 ore, efectul este mai slab la *F. rubra* față de *F. pratensis*, deși și în acest caz valorile rămân sub nivelul martorului.

Aceste diferențe în ceea ce privește răspunsul dat de cele două specii față de fotoperioadele scurte s-ar putea explica prin adaptările lor ecologice diferite.

În cazul lăstarilor, creșterea în înălțime se produce după o curbă asemănătoare (fig. 5) cu cea a mugurilor, fiind intensă între 60 și 70 de zile la *F. rubra* și între 40 și 70 de zile la *F. pratensis*. Observăm astfel că



intensitatea creșterii în înălțime a lăstarilor este mai mare la *F. pratensis* lucru care s-ar putea datora faptului că la această specie, nu s-au dezvoltat lăstari decât din mugurii de la nodul unu. Astfel, ei sînt mai bine nutriți decât cei de la *F. rubra*, unde s-au dezvoltat lăstari și din mugurii de la nodurile doi, trei și chiar patru.

Deși în cursul perioadei de vegetație între cele două specii s-au observat diferențe în ceea ce privește intensitatea și ritmul de creștere în înăl-

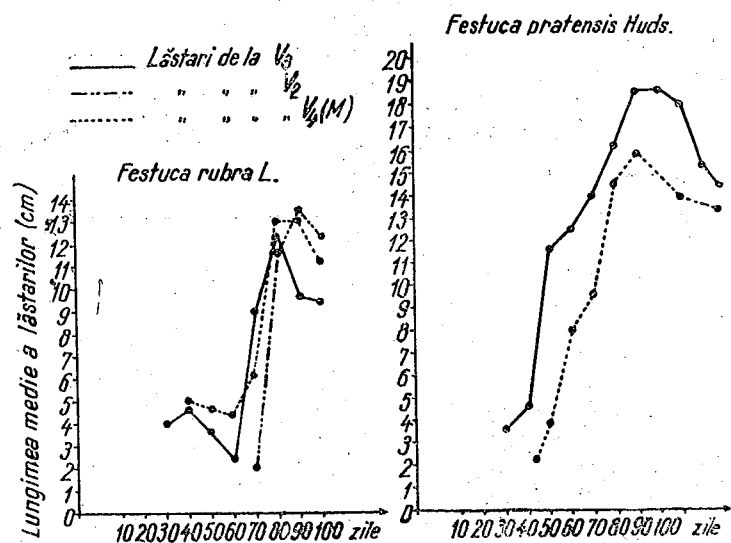


Fig. 5. — Variația intensității de creștere în lungime a lăstarilor.

țime a mugurilor și lăstarilor, totuși mersul general al fenomenului este același în ambele cazuri. Astfel, curbele variației intensității de creștere în înălțime a mugurilor și lăstarilor se aseamănă cu o curbă în formă de clopot. În primele stadii, creșterea se produce încet, atingînd un maximum la jumătatea lunii mai și începutul lunii iunie, deci la sfîrșitul primăverii. Urmează o scădere mai lentă în cazul lui *F. pratensis* sau bruscă în cazul lui *F. rubra*. În timpul verii, creșterea stagnează datorită temperaturii ridicate din acest anotimp. O revenire ușoară se manifestă la sfîrșitul verii și începutul toamnei. La martor însă, în cazul ambelor specii curba prezintă un mers neregulat cu două maxime: unul înregistrat în prima jumătate a lunii mai, iar al doilea la începutul lunii iunie.

Considerăm că scăderea intensității de creștere în lungime a mugurilor în decursul lunii iunie s-ar datora și faptului că în această lună zilele sînt lungi (16 ore de lumină), ceea ce are un efect inhibitor asupra înfrățirii speciilor studiate. Mai sensibilă s-a dovedit a fi *F. pratensis*. În timpul verii, creșterea stagnează, iar la începutul toamnei se observă o ușoară revenire, de scurtă durată.

Rezultatele obținute ne conduc la următoarele concluzii:

1. Răsărirea plantelor, precum și primele stadii ale creșterii (10 — 15 zile) sînt pentru scurt timp stimulate de fotoperioadele de 3 ore.

2. Creșterea în înălțime a tulpinii, ritmul de dezvoltare a frunzelor sînt cel mai puternic stimulate de fotoperioadele de 6 ore, în cazul ambelor specii. Efectul este mai evident la *F. rubra* decât la *F. pratensis*.

3. Înfrățirea este puternic stimulată de fotoperioadele de 6 și 8 ore la *F. rubra* și de cele de 8 ore la *F. pratensis*.

4. Creșterea în lungime a mugurilor este stimulată de fotoperioadele de 6 și 8 ore. Mai evident apare acest lucru la *F. rubra*.

#### BIBLIOGRAFIE

1. ASPINALL D. a. PALEG L. G., Austral. J. Biol. Sci., 1964, 17, 4, 807—820.
2. BĂRBAT I. și PUJA I., St. și cerc. agron., 1957, 8, 1—2.
3. BĂRBAT I. și OCHEȘANU C., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1964, 16, 2.
4. BORTHWICK A. H. a. HENDRICKS B. S., *Encyclopedia of plant physiology*, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1961, 16, 300—325.
5. BREZEANU A., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1966, 18, 5.
6. ЧАИЛИАХАН М. Н., Журн. общ. биол., 1956, 2.
7. KALAYAMA TADOV C., Jap. J. Bot., 1964, 18, 3, 309—348.
8. КОНСТАНТИНОВА Т. Н., Успехи современной биологии, 1966, 61, 1.
9. КУПЕРМАН Ф. М., Свет и развитие растений, Изд-во МГУ, 1963, 5—12, 88—90.
10. ЛЕИСЛЕ Ф. Ф., Бот. журн., 1962, 47, 12.
11. МОШКОВ С. В., Фотопериодизм растений, АН СССР, Москва, 1961, 5, 8, 18, 42.
12. POP E., PÉTERFI ȘT., SĂLĂGEANU N. și CHIRILEI H., *Manual de fiziologia plantelor*, Edit. didactică și pedagogică București, 1960, 2, 502.
13. SĂLĂGEANU N., CHIRILEI H. și ILIESCU EM., Com. Acad. R. P. R., 1953, 3, 5, 6.
14. SINNOT W. ED., *Plant Morphogenesis*, Londra, 1960, 348—365.
15. ТЯМИН В. В., Агробиология, 1962, 4, 562—566.
16. THOMPSON F. B., Amer. J. Bot., 1951, 38.
17. — Amer. J. Bot., 1950, 37, 284—291.

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

Primită în redacție la 10 martie 1967.



CONTRIBUȚII LA STUDIUL COMBATERII  
MANEI HAMEIULUI PRODUSĂ DE CIUPERCA  
*PSEUDOPERONOSPORA HUMULI* (MYIABE ET  
TAKAHASHI) WILSON

DE

VERA BONTEA și P. ABRAHAM.

581(05)

Es wurde festgestellt, daß die Fungizide mit Kupfer, Zink und Zink+Kupfer zur Bekämpfung des falschen Mehltaus des Hopfens am besten geeignet sind. Diese steigern die Ernte der getrockneten Dolden auf 34—53% gegenüber der Kontrolle. Auch die Qualität der Dolden wurde verbessert; der Harz- und  $\alpha$ -Säuregehalt der Dolden vergrößerte sich ebenfalls, so daß ein höherer Bitter-Standardwert erzielt wurde. Die kupferhaltigen Fungizide zeigten bei den Hopfenpflanzen keine nachteiligen Auswirkungen.

Mana hameiului, produsă de *Pseudoperonospora humuli* (Myiabe et Takahashi) Wilson, fiind o boală foarte păgubitoare, ne-a determinat luarea ei în studiu. Cercetările s-au făcut de către Institutul de biologie „Traian Săvulescu” în colaborare cu Gospodăria agricolă de stat Sighișoara în perioada 1959 — 1964. Partea privitoare la biologia parazitului, inclusiv cea privitoare la prognoza și avertizarea tratamentelor, s-a publicat în „Studii și cercetări de biologie—Seria botanică”, 1966, 18, 5. În lucrarea de față sînt prezentate rezultatele privitoare la combaterea manei hameiului prin mijloace chimice și agrotehnice.

MATERIAL ȘI METODĂ

Experiențele s-au efectuat la G.A.S.-Sighișoara, secția Soromiclea, pe soiul de hamei Zatec, cunoscut ca foarte sensibil la atacul manei. Stropirile cu fungicide s-au executat pe două agrofonduri: cu și fără igienă culturală. În primul caz, toți lăstarii atacați (spiciformi), atât cei bazali, cât și cei laterali, precum și frunzele atacate, au fost îndepărtați, pe cât a fost posibil, înainte de apariția conidiilor; pentru aceasta, parcelele respective se controlau la fiecare 2 zile. Pentru fiecare variantă s-au folosit câte 72 de hucuci de hamei (100 m<sup>2</sup>) în două repetiții. În primul an de experimentare (1959) s-a urmărit și influența tratamentelor de bază aplicate pe sol, înainte de pornirea vegetației (10.IV), cu acid sulfuric concentrat 10% și cu sulfat de cupru 2%,

Tabelul nr. 1

Fungicidele experimentate în combaterea manei hameiului, produsă de *Pseudoperonospora humuli*, Soromiclea, 1959-1964

Fungicide	Firma și țara	Substanța activă	Concentrația în substanță activă %	Concentrația de folosire %
<b>a. Cuprice</b>				
Zeamă bordeleză	—	sulfat de cupru	98 Cu	0,75
Kupfer Sandoz	Sandoz—Elveția	oxid cupros	50	0,4
Cupravit bleu	Bayer—R.F.G.	hidroxid de cupru activat	35 Cu	0,4
Cupradin	România	oxicolorură de cupru	70	0,3
Ku 55	Merk—R.F.G.	„ „ „	84	0,5
Vitigran	Höchst—R.F.G.	„ „ „	50	0,3
Coloidox	Biddle Sawar—Anglia	„ „ „	20 Cu	0,3
Coloidal Cooper	Duphar—Olanda	cupru coloidal	27	0,4
Oléocuire	UCLAF—Franța	compus organo-cupric	40	0,6
A. 1 428 b	Geigy—Elveția	„ „ „	—	0,6
<b>b. Complexe (organice + cupru)</b>				
Delan Kupfer spr.	Merk—R.F.G.	ditianona + cupru	13—25	0,25
Delan Kupfer flüss.	Merk—R.F.G.	„ „	—	0,20
Kupfer Curit	Schering—R.F.G.	zineb + cupru	—	0,25
Cuprosan	Pechiney—Progil—Franța	oxicolorura tetracuprică + zineb	37,5	0,3
Blitane	Fisons Pest Control Ltd—Anglia	„ „	15,0	0,3
Kupfer Lonacol	Bayer—R.F.G.	zineb + cupru	76	0,5—0,75
A. 1 526	Geigy—Elveția	compus organic de cupru + zineb	—	0,6
<b>c. Organice</b>				
Aspor B	Montecatini-Milano—Italia	etilen-bis-ditiocarbamat de zinc (zineb)	66	0,2
Aspor C	„ „	„ „	76	0,2
Aspor + Fitofil	„ „	„ „	87	0,2
Carbadin	România	„ „	65	0,3
Dithan	Riedel de Haen—R.F.G.	„ „	75	0,2
Lonacol	Bayer—R.F.G.	„ „	72—80	0,2
Novozyr N	Bratislava—R.S.C.	„ „	27	1,0
Zineb 90	Wandelingenplaat—Olanda	„ „	90	0,2
Zineb	Sandoz—Elveția	„ „	—	0,2
Lirotan	K.D.Fedderson & Co.—R.F.G.	„ „	65	0,2
Tiezene	Montecatini-Milano—Italia	„ „	80	0,2
Tritoforol	Vlaardingen Posthes Rotterdam—Olanda	„ „	90	0,3
Polyram M	BASF—R.F.G.	etilen-bis-ditiocarbamat de mangan (maneb)	70	0,2
Maneb	Wandelingenplaat—Olanda	„ „	90	0,2
Fuklasin Ultra	Schering—R.F.G.	dimetil-ditiocarbamat de zinc (ziram)	90	0,2
Critam	Valsale—Italia	„ „	—	0,25

Tabelul nr. 1 (continuare)

Fungicide	Firma și țara	Substanța activă	Concentrația în substanță activă %	Concentrația de folosire %
Novozyr L	Chemapol—R.S.C.	dimetil-ditiocarbamat de zinc (ziram)	30	1,0
Polyram-Combi	BASF—R.F.G.	sulfură de polietilentiuram activată cu zinc	80	0,2
Orthocid spr.	Merk—R.F.G.	N-triclor-metil-tio-tetrahidroftalimidă (captan)	50	0,2
Permidin I	România	„ „	50	0,2
Permidin II	„	N-triclor-metil-tio-ftalimidă (faltan)	50	0,2
Orto-faltan	Schering—R.F.G.	„ „	50	0,2
Karathan	Cela—R.F.G.	dinitro-metil-heptil-fenil-crotonat	25	0,2
Thiovit	Sandoz—Elveția	sulf muiabil	80	0,4
Ultra Soufre	Geigy—Elveția	„ „	50	0,2
Sulf coloidal	Montecatini-Milano—Italia	sulf coloidal	—	0,4

urmate în cursul perioadei de vegetație cu tratamente pe plante cu zeamă bordeleză 0,5—0,75% în comparație cu martorul stropit numai pe plante. În acest caz, mărimea unei variante a fost de 600 m<sup>2</sup> (216 butuci de hamei). În toți anii de experimentare, s-au aplicat anual 7 stropiri, la intervale de cîte 7—10 zile, începînd de la apariția primilor lăstari spiciformi bazali; cantitatea de lichid la ha pentru un tratament a fost de 1 800—3 000 l. S-a încercat eficacitatea a 43 de fungicide a căror proveniență și concentrație de folosire sînt indicate în tabelul nr. 1. Atacul s-a exprimat în note de la 0 la 5, observațiile făcîndu-se pe cîte 4 plante din mijlocul variantelor. La recoltare, s-a stabilit și producția de conuri, a căror calitate a fost determinată, prin analizele executate la laboratorul fabricii de bere Rahova, de către A. M. E. I. A. Mihail și Florica Rădulescu, cărora le aducem mulțumiri și pe această cale.

## REZULTATELE OBTINUTE

Prin tratamente aplicate pe sol, s-a redus procentul lăstarilor spiciformi bazali primari, precum și a butucilor de hamei cu lăstari bolnavi. După cum se vede din tabelul nr. 2, reducerea a fost mai mare în varian-

Tabelul nr. 2

Lăstari spiciformi bazali, primari, în experiența cu tratamente de bază de la Soromiclea (observațiile din 11. VI)

Varianta	Plante cu lăstari spiciformi %	Lăstari spiciformi bazali %
<i>Tratament de bază cu :</i>		
1. Acid sulfuric 10 %	37	4,2
2. Sulfat de cupru 2 %	41	6,6
Martor (fără tratament de bază și fără igienă culturală)	64	7,2

Tabelul nr. 3

Producția de conuri uscate (kg/ha) în experiențele de combatere a manei hameiului, Soromiclea, 1960 - 1964

Varianta	Cu igienă culturală					Fără igienă culturală					Media generală
	1960	1961	1962	1963	1964	1960	1961	1962	1963	1964	
Zeamă bordeleză	480	340	231	327	875	450	288	231	333	644	470
Kupfer											
Sandoz	450	321	408	360	1 020	356	368	273	292	729	457
Cupravit bleu	450	436	362	522	995	810	327	212	360	702	518
Cupradin	434	309	362	378	748	705	304	313	297	765	461
Ku 55	368	360	436	387	679	483	330	338	315	578	427
Vittigran	464	349	291	333	—	477	238	286	332	—	346
Coloidal											
Cooper	—	—	257	366	724	—	—	275	337	468	377
Coloidox	—	—	—	327	810	—	—	—	306	720	540
Oléocivire	—	—	286	333	920	—	—	258	252	738	489
A. 1428 b	—	—	—	360	834	—	—	—	306	639	537
Delan Kupfer spr.	—	—	—	360	714	—	—	—	378	630	520
Delan Kupfer flüss.	—	—	—	360	750	—	—	—	238	540	472
Kupfer Curit + S	—	—	—	360	747	—	—	—	315	666	351
Cuprosan	555	349	321	—	793	459	—	304	—	657	464
Kupfer Lona-col	463	424	410	—	—	396	—	225	—	—	383
A.1 526	—	—	—	333	820	—	—	—	306	558	504
Blitane	—	—	—	332	1 017	—	—	204	315	711	464
Aspor B	368	325	275	—	882	662	239	203	—	594	443
Aspor C	423	477	342	396	917	425	496	280	315	747	482
Aspor + Fitofil	—	—	—	387	886	—	—	—	333	641	561
Carbadin	450	309	308	378	941	461	295	309	360	744	456
Dithan	496	383	295	360	778	378	244	174	360	594	406
Lonacol	465	344	232	360	1 041	393	308	187	332	567	366
Novozyr L	400	365	273	—	—	300	225	190	—	—	292
Novozyr N	—	—	204	—	—	—	—	204	—	—	204
Zineb 90	—	—	218	423	1 017	—	—	203	327	432	437
Zineb	—	—	—	396	828	—	—	—	270	504	499
Lirotan	545	373	362	360	629	321	195	294	306	729	411
Tiezene	—	—	365	378	925	—	—	217	297	627	439
Tritoforol	—	—	258	360	630	—	—	239	243	414	357
Fuklasin Ultra	450	283	237	378	540	366	231	278	216	531	351
Critam	—	277	218	327	684	—	207	128	234	630	338
Polyram-Combi	—	—	225	332	594	—	—	231	180	702	378
Polyram M	365	270	251	423	630	445	290	267	270	576	379
Maneb	—	—	247	396	876	—	—	204	180	747	421
Orthocidspr.	356	262	373	333	—	293	205	206	270	—	350
Permidin I	400	333	377	369	801	590	198	267	360	603	430
Permidin II	450	286	327	—	—	489	329	277	—	—	360
Orto-faltan	—	—	—	297	675	—	—	—	180	648	450
Karathan	406	304	282	297	900	477	313	203	180	567	393
Thiovit	370	345	273	360	650	311	319	225	270	513	364
Ultra Soufre	240	265	212	332	702	630	205	145	270	778	378
Sulf coloidal	467	231	194	—	—	465	211	193	—	—	292
Martor netratat	307	243	173	216	552	283	243	162	216	550	294

tele cu acid sulfuric. Acest tratament nu a fost însă radical; în parcelele tratate au apărut suficienți lăstari infectați care au asigurat sursa de conidii pentru infecțiile secundare. Ca urmare, frecvența și intensitatea atacului la frunze și lăstari laterali în parcelele cu solul tratat nu au fost reduse prin aplicarea tratamentului de bază; spre sfârșitul lunii iunie, procentul lăstarilor spiciformi bazali a sporit pînă la 22%, reducîndu-se deosebirea dintre cele două variante. Rezultă deci că prin stropirea solului cu fungicide înainte de pornirea vegetației nu se pot suprima lucrările de igienă culturală, care, executate la timp și în bune condiții, asigură mai bine protecția plantelor de hamei față de infecțiile secundare. Acest fapt s-a putut constata prin compararea infecțiilor de mană, mai ales a producțiilor de conuri de pe cele două agrofonduri: cu și fără igienă culturală (tabelul nr. 3 și fig. 1), din toți anii de experimentare.

Dintre fungicidele experimentate prin stropiri asupra plantelor, eficacitate mai bună au avut cele cuprice și cele organice pe bază de zineb (etilen-bis-ditiocarbamat de zinc) simple sau amestecate cu oxicolorură de cupru, atacul în parcelele respective fiind notat în diferiți ani cu notele 0 - 2. Eficacitate mai slabă au avut celelalte produse organice pe bază de ziram (dimetil-ditiocarbamat de zinc), captan (N-triclor-metil-tioftalimidă), faltan (N-triclor-metil-tioftalimidă) și karathan (dinitro-metil-heptil-fenil-crotonat); în variantele respective, atacul a fost notat cu 3 - 4. Fungicidele pe bază de sulf s-au dovedit aproape ineficace, atacul în parcelele respective fiind practic egal cu cel al parcelelor martor, notat cu 4 - 5. Deși fungicidele organice au durată de eficacitate mai redusă decît a celor cuprice, în cazul manei hameiului nu se constată diferențe de eficacitate între aceste două categorii de fungicide datorită tratamentelor dese aplicate la intervale scurte.

Producția de conuri uscate (tabelul nr. 3 și fig. 1 și 2) în diferite variante cu fungicide cuprice a fost cu 34 - 42% mai mare decît în variantele-martor. În variantele cu fungicide pe bază de zineb, care s-au dovedit în același timp și stimulative, s-au recoltat cu 37 - 53% mai multe conuri, iar în cele cu fungicide pe bază de zineb + cupru cu 40 - 44% peste producția variantei-martor.

Prin tratamentele aplicate nu numai că s-a mărit cantitatea, ci s-a îmbunătățit și calitatea producției. Calitatea conurilor de hamei provenite din parcelele tratate cu diferite fungicide s-a dovedit a fi superioară variantelor-martor (tabelul nr. 4). Această superioritate constă dintr-un conținut mai mare de lupulină și de rășini moi (fracțiunile  $\beta$  și  $\gamma$ ), care determină valoarea amară a hameiului, aceasta la rîndul ei determinînd gustul, aroma și conservabilitatea berii. Astfel, humulonul sau acidul  $\alpha$ , principalul element care determină valoarea amară a hameiului, a atins în diferite variante cu tratamente procentul de 5,34 - 6,85 (în majoritatea cazurilor fiind peste 6%) față de martor cu 5,0%. Valoarea amară standard a fost de 92,2 - 112,3 la hameiul din variantele cu tratament față de 87,0 la martor.

Pe baza aspectului exterior (culoarea verde-aurie fără pete) și a analizelor chimice efectuate, conurile din variantele cu tratament au fost clasate într-o proporție mai mare în categoriile: superioară și I decît în varianta-martor, ceea ce a contribuit la valorificarea lor mai bună.

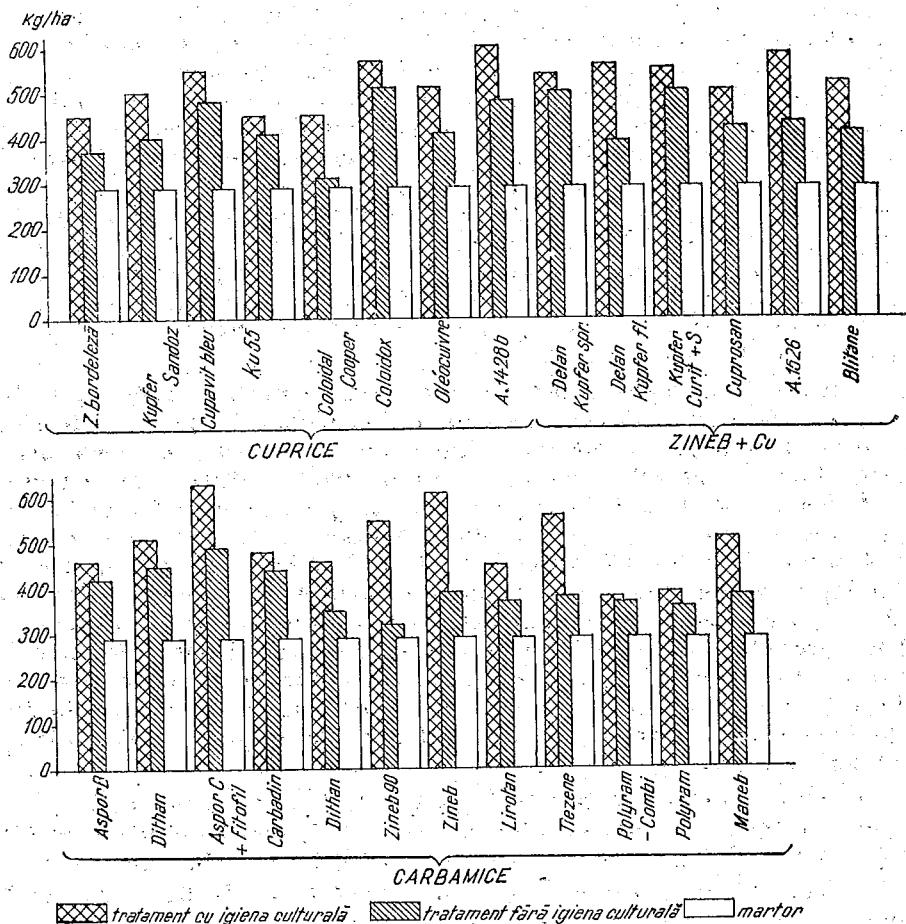


Fig. 1. — Producția de conuri uscate în parcelele tratate cu diferite fungicide, pe agrofond cu și fără igienă culturală, Soromiclea, 1960-1964.

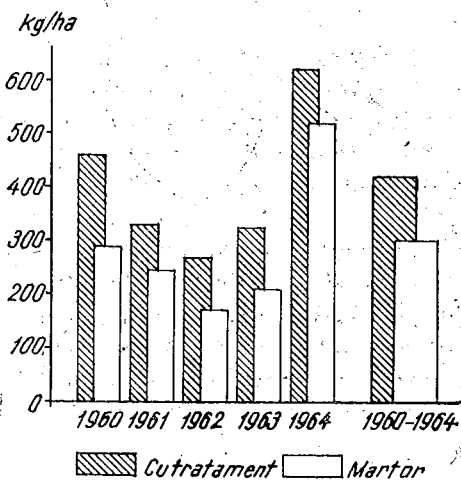


Fig. 2. — Producția medie de conuri uscate la hameiul tratat și netratat cu diferite fungicide, Soromiclea, 1960-1964.

Paralel cu acțiunea fungicidelor asupra parazitului, s-a urmărit influența lor și asupra plantelor de hamei. Nu s-a constatat acțiunea depresivă a cuprului, caracteristică pentru vița de vie. Greutatea medie a unei coarde la recoltare, în parcelele care au primit tratament cu produse cuprice, cuprice + zineb, zineb și ziram, a variat între 600 și 750 g față

Tabelul nr. 4

Rezultatul analizelor conurilor de hamei din parcele tratate cu diferite fungicide, Soromiclea 1964

Varianta	Umidi-tatea %	Extract total %	Rășini moi %	Humulon (acid) %	Rășini		Valoarea amară standard
					β %	γ %	
Kupfer Sandoz	11,0	22,5	14,4	5,66	8,74	8,1	95,6
Cupravit bleu	10,4	21,2	11,7	6,07	5,63	9,5	101,9
Cupradin	10,4	20,9	11,0	5,85	5,15	9,9	98,5
Ku 55	11,3	21,7	11,6	6,07	5,53	10,1	101,3
Coloidal Kupfer	9,6	20,8	13,6	6,74	6,86	7,2	110,6
Coloidox	9,6	21,0	11,0	6,38	4,62	10,0	105,4
Oléocuvire	9,6	21,3	11,9	6,45	5,45	9,4	106,4
Delan Kupfer flüss.	10,0	22,1	13,3	6,84	6,46	8,8	112,2
Kupfer Curit	10,3	21,3	12,8	5,69	7,11	8,5	95,6
Cuprosan	9,5	21,6	11,0	5,34	5,66	10,6	90,5
A.1526	10,2	20,6	13,0	5,63	7,37	7,6	94,6
Blitane	10,3	20,6	10,3	6,43	3,87	10,3	106,2
Aspor B	10,0	18,3	9,8	6,40	2,67	9,2	105,9
Aspor C	10,3	22,7	11,8	5,57	6,26	10,8	93,9
Aspor + Fitofil	10,1	19,0	8,6	5,38	3,23	10,4	92,2
Carbadin	10,2	20,6	10,3	6,05	4,27	10,3	100,8
Zineb 90	9,7	21,6	12,9	5,90	7,00	8,7	98,5
Zineb	10,1	21,1	11,2	6,48	4,76	9,9	106,9
Lirotan	10,2	21,1	9,9	6,85	3,05	11,2	112,3
Tiezene	10,2	21,1	9,9	6,85	3,05	11,2	112,3
Polyram M	9,9	20,8	11,1	5,98	5,12	9,7	99,7
Maneb	9,5	19,6	10,9	6,44	4,46	8,7	106,2
Fuklasin Ultra	10,3	20,6	9,9	6,72	3,18	10,7	110,7
Permidin I	10,1	22,9	8,9	5,93	4,03	12,9	98,9
Orto-faltan	9,7	21,4	9,7	6,21	3,49	11,7	103,0
Karathan	9,8	19,4	9,3	5,60	3,71	10,0	94,3
Thiovit	9,5	20,2	9,4	6,25	3,12	10,8	103,5
Martor	9,5	16,6	9,5	5,09	4,41	7,1	87,0

\* Analizele s-au executat de către Amelia Mihail și Florica Rădulescu de la laboratorul Fabricii de bere Rahova din București.

de celelalte variante și martor cu greutatea medie de 500 g. De asemenea, numărul și lungimea totală a lăstarilor laterali au fost mai mari în primul caz. Numărul mediu de frunze și conuri la o coardă a fost de 276-343 și, respectiv, 509-667 în variantele din prima categorie față de martor cu 210 frunze și 275 de conuri. În ceea ce privește viteza de creștere a coardelor în diferite variante nu s-au înregistrat deosebiri importante și constante. Față de martor și variantele cu fungicide pe bază de sulf, creșterile zilnice ale coardelor în toate celelalte parcele au fost cu 3-9 cm mai mari, în special la sfârșitul lunii iunie, când temperaturile au crescut, maximele atin-gînd 31°C, iar minimele depășind 9°C.

## CALCULUL ECONOMIC

Calculul economic s-a făcut pentru șapte tratamente aplicate cu zeamă bordeleză 0,75%. După cum se vede din tabelul nr. 5, datorită tratamentului, în cei 5 ani de experimentare s-au obținut cu 82 — 170 kg/ha mai multe conuri uscate; majoritatea conurilor au fost clasate în categoriile: superioară și I, valorificate, respectiv, cu 52 și 45 lei/kg și mai puține

Tabelul nr. 5

Costul tratamentelor cu zeamă bordeleză pentru 1 ha de hamei, la Soromiclea, în anul 1964 \*

Stropitul	Cantitatea de lichid la ha	SO <sub>4</sub> Cu kg	Var kg	Detersin kg	Materiale lei	Manoperă lei	Total lei
I	1 000	5,4	2,7	1,08	62,37	83	145,37
II	1 800	9,0	4,5	1,80	83,70	90	173,70
III	2 500	12,5	6,2	2,50	116,20	104	220,20
IV—VII	12 000	60,0	30,0	12,00	558,00	456	1 014,00
Total	17 300	86,9	43,3	17,38	820,27	733	1 553,27

\* Costul unui kg de SO<sub>4</sub>Cu — 7,65 lei, de var — 0,50 lei și Detersin — 7,00 lei, iar costul manoperei pentru stropitul a 1 000 de butuci — 19 lei.

au fost calitatea a II-a (35 lei/kg) sau a III-a (16 lei/kg). Dacă am socoti în medie costul unui kilogram de conuri uscate la 46 de lei, rezultă un venit brut de 3 772—7 820 lei/ha, din care, scăzând cheltuielile ocazionate de tratamente (1 553 lei/ha), rămâne un plus de venit net de 2 219—6 267 lei/ha, ceea ce la 800 ha suprafață ocupată de plantațiile de hamei înseamnă un spor de venit anual de 1 775 200 — 5 013 600 lei. Având în vedere că totalul cheltuielilor la hectar necesitate de celelalte lucrări se ridică la 17 300 lei, prin neexecutarea la timp și în bune condiții a lucrărilor de protecție nu se realizează o economie, ci, dimpotrivă, în anii favorabili manei se pierd și banii investiți în alte lucrări.

## DISCUȚII

Asupra cantității de zeamă necesară pentru stropirea unui hectar de hamei, părerile în general concordă; majoritatea cercetătorilor recomandă de la 1 500 l la primul stropit până la 2 500 l la ultimul (9), (10), (13), uneori până la 3 500 l/ha (11). Pentru o bună acoperire a hameiului, în plantațiile noastre au fost suficiente pentru 1 ha 1 000 l la primul tratament, 1 800 l la al doilea, 2 500 l la al treilea și 3 000 l pentru toate celelalte tratamente.

În ceea ce privește eficacitatea diferitelor fungicide, majoritatea cercetătorilor (4), (9), (10), (11) menționează ca fiind mai bune cele cuprice, după care urmează imediat, aproape fără nici o diferență, cele organice pe bază de zineb și cele pe bază de zineb + cupru, fapt constatat și în experiențele noastre. Problema fitotoxicității cuprului și a acumulării lui în sol nu este atât de acută pentru hamei ca în cazul viței de vie. După S. E. J. Buttler (1), zeama bordeleză este vătămătoare în timpul

înfloritului hameiului. Cantitățile de cupru găsite în sol (3), (20) nu constituie un pericol pentru plantele de hamei, având în vedere mai ales forma puțin solubilă sub care se află în sol (2). Pe baza experiențelor întreprinse special în acest scop, F. Zattler (21), K. von Stetten (19) ș.a. ajung la concluzia că fungicidele cuprice sînt vătămătoare numai pentru plantele de hamei atacate de virusul răsucirii frunzelor, și aceasta mai ales în comparație cu fungicidele organice, care maschează simptomele produse de virus, având acțiune stimulatorie asupra plantelor. Aceeași acțiune a fungicidelor organice constatată de noi este indicată și de F. Zattler, F. Chrometzka și H. Pfeifer (22), (23). În variantele cu fungicide organice, producția de conuri este în general mai mare decît în cele cu produse cuprice. Spre deosebire de mana viței de vie, în cazul manei hameiului producția poate constitui un indice pentru stabilirea eficacității fungicidelor, aceasta fiind direct proporțională cu gradul de protecție a lăstarilor laterali producători de conuri. Cantitatea și calitatea conurilor se pot determina cu mai multă precizie în momentul recoltării decît se poate face aprecierea frecvenței și intensității atacului pe frunze și lăstari în timpul vegetației.

Având în vedere avantajele și neajunsurile fiecăreia din cele două categorii de fungicide, majoritatea cercetătorilor (6), (12), (20) recomandă să se folosească fungicidele cuprice, ca zeamă bordeleză 1% și mai ales oxicolorura de cupru, în concentrații corespunzătoare sau chiar cu un conținut mai mic de cupru, în prima parte a dezvoltării hameiului și produse organice, mai ales pe bază de zineb, după formarea conurilor. V. K. a r a n o v i é i (5) pledează pentru înlocuirea totală a fungicidelor cuprice cu fungicide organice pe bază de zineb, având în vedere rezultatele foarte bune obținute și faptul că acestea sînt de două ori mai ieftine.

În alegerea fungicidelor pentru combaterea manei hameiului, o atenție deosebită trebuie acordată și influenței pe care acestea o au asupra calității conurilor, de care depinde calitatea berii. În legătură cu aceasta, părerile sînt împărțite. Astfel, K. von Stetten (19) preferă fungicidele organice, în special Polyram-ul, pe motivul că fungicidele cuprice și mai ales oxicolorura de cupru fac ca berea să aibă un conținut ridicat în cupru, ceea ce produce tulburarea ei la rece. E. Schild și H. Weyh (16) arată că produsele cuprice ar împiedica formarea rășinilor totale în conuri, și mai ales ale acizilor α, reducînd astfel valoarea amară. În cazul experiențelor noastre, nu am constatat această diferență în defavoarea fungicidelor cuprice. Astfel, față de martor, în diferite variante de fungicide cuprice am înregistrat un spor de 15 — 51% la rășini moi și 12 — 34% la acizi, care au determinat o valoare amară cu 10 — 27% peste cea a martorului; în variantele cu diferite fungicide organice, valorile respective au fost de 3 — 35, 6 — 36 și 4 — 29%. Avînd în vedere că acești factori variază foarte mult în funcție de soi și de condițiile climatice (18), diferențele găsite de diverși cercetători sînt explicabile. Dacă se analizează conurile atacate de mană, se constată de asemenea mari diferențe în comparație cu cele sănătoase (7), (8), (10). F. Pešek (8) găsește 10,7% rășini, 2,89% acizi α și 3,79% valoare amară în conurile mănate față de cele sănătoase cu valorile respective de 14,70, 18,32 și 5,26%. F. Zattler, F. Chrometzka și H. Pfeifer (22) recomandă ultimele stropiri pe conuri cu produse cuprice în concentrații reduse sau mai bine cu produse organice,

în special cu cele pe bază de zineb. J. K r a d e l (6), aplicând 13—18 stropiri cu Polyrarn-Combi 0,2 % și cu Grünkupfer 0,5 %, găsește în primul caz valori mai mari cu 0,7 % la rășini totale și cu 0,3 % la acizi  $\alpha$  și substanță amară; arată că în Anglia nu s-au constatat diferențe între cele două categorii de conuri.

Cercetările din ultimii ani arată că berea pentru care s-au folosit conuri tratate cu fungicide cuprice „face un guler” mai mare și mai persistent datorită precipitației coloidelor prin cupru (6), (16), (17). Ca limită maximă, majoritatea cercetătorilor (după E. S c h i l d (17)) admit 1 mg/Cu/l bere și indică în același timp că acest conținut nu trebuie nici să scadă prea mult, deoarece la 0,5 mg Cu/l bere gulerul este mai mic și dispare mai repede, chiar dacă conținutul în substanță amară este ridicat (16), (17). Deci, și din acest punct de vedere, fungicidele cuprice nu pot fi eliminate total din tratamentul hameiului; ultimele stropiri trebuie însă aplicate cu fungicide organice, care nu ridică mult conținutul cuprului în bere și contribuie la păstrarea culorii frumoase a conurilor.

În ceea ce privește combaterea manei prin tratamente la butuc înainte de pornirea vegetației, rezultatele noastre concordă cu cele ale altor cercetători. Astfel, R. R. R o m a n k o (15), folosind acid sulfuric 3 %, DNBF și ulei de gudron ajunge la concluzia că prin aceste tratamente se economisesc în prima etapă brațele de muncă, efectul nefiind însă total; lăstarii spiciformi bazali continuă să apară mai târziu și asigură rezerve de conidii pentru infecții secundare. Ajungând la aceeași concluzie după primul an de încercări, am întrerupt acest gen de experimentări, acordând atenție mai mare igienei culturale și lucrărilor agrotehnice, care contribuie la crearea condițiilor nefavorabile pentru dezvoltarea ciupercii *Pseudoperonospora humuli* și deci la reducerea pagubelor. După F. Z a t t l e r (21), pagubele produse de mana hameiului sînt mult mai mici acum decît au fost în anul 1926, cînd nu se cunoștea biologia parazitului. Într-o măsură foarte mare, această reducere se datorește aplicării măsurilor de igienă culturală și celor agrotehnice, ca: îndrumatul, plivitul, copilitul, distrugerea buruienilor etc. Îndepărtarea la timp a lăstarilor spiciformi este indicată ca deosebit de importantă de către S. J. E. B u t t l e r (1). Această operație atît de necesară nu s-a încetățenit însă nici în țările cu tradiție mai veche în privința culturii hameiului fiind executată, ca și la noi, cu ocazia altor lucrări din plantații, ca: săpatul, îndrumatul, plivitul hameiului etc.

## BIBLIOGRAFIA

1. BUTTLER S. E. J. a. JONES S. G., *Plant Pathology*, Mc Millan, Londra, 1961, 879—884.
2. FISCHER R., *Hopfenrundschaue*, 1960, 11, 161—163.
3. HOED F., SPELEERS A., DARDENNE G. u. MARTENS P. H., *Meded. Van den Landbouwhogerschool en de opzoekingsst van de Staat Gent*, 1961, 28 (3), 1484.
4. HRBEC ZD. UKZUZ, *Chmelařstvi*, 1961, 12.
5. KARANOVIC V., *Poljapr. Vojvod.*, 1958, 6, 5, 357—362.
6. KRADEL J., *Mitteilungen für den Landbau Pflanzenschutz BASF*, Ludwigshafen a. Rhein, 1963.
7. PEJML K., *Za Soc. Zemedelstvi*, 1956, 10, 608—612.
8. PEŠEK F., *Chmelařstvi*, 1964, 12.
9. PETRLIK Z., *Chmelařstvi*, 1961, 6.
10. — *Chmelařstvi*, 1962, 6.
11. — *Chmelařstvi*, 1964, 5, 69—70.
12. PETRLIK Z. a. ŠTYS Z., *Chmelařstvi*, 1960, 2.

13. PRUŠOVA HELENA, *Ochrana rostlin*, 1965, 1, 51—58.
14. PRUŠOVA HELENA a. PETRLIK Z., *Chmelařstvi*, 1961, 2.
15. ROMANKO R. R., *Phytopathology*, 1964, 54, 12, 1439—1442.
16. SCHILD E. u. WEYH H., *Brauwissenschaft*, 1963, 16, 4, 105—106.
17. — *Brauwissenschaft*, 1963, 16, 5, 146—148.
18. — *Brauwelt*, 1965, 105, 12, 189—190.
19. STETTEN K. VON, *Rundschaue*, 1962, 13, 319—322.
20. TROJAN V., *Chmelařstvi*, 1964, 5, 66—67.
21. ZATTLER F., *Brauwelt*, 1964, 73.
22. ZATTLER F., CHROMETZKA F. u. PFEIFER H., *Rundschaue*, 1962, 14, 366—368.
23. ZATTLER F., PFEIFER H. u. CHROMETZKA F., *Brauwelt*, 1962, 102, 1374—1376.
24. \* \* \* Hopdowny mildew — a Symposium. Presented at the Annual Convention of hop growers of America, Inc. at Boise, Idaho, 1964, Modern Brewery AGE, 1964.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Laboratorul de micologie.

Primită în redacție la 20 martie 1967.

CERCETĂRI COMPARATIVE  
ASUPRA UNOR ASPECTE DIN BIOLOGIA CIUPERCILOR  
*TILLETIA CONTROVERSA* KÜHN (*T. NANIFICA*  
(WAGN.) SĂVUL). ȘI *T. PANČIČII* BUB. ET RANOJ. \*

DE  
LUCREȚIA DUMITRAȘ

581(05)

The work is a comparative study on the germination of spores of two species of *Tilletia* relatively recently reported in Romania, namely *Tilletia controversa* Kühn. (*T. nanifica* (Wagn.) Săvul.) and *T. pančičii* Bub. et Ranoj. The latter is little known in the speciality literature. The results refer to the influence of different factors on spore germination. The two species react strongly and in a restricted range to light and temperature. The humidity, pH of the culture medium and the substrate influence germination within a wider range. Besides the fact that they parasitize two different hosts, the two species present no significant differences as regards behaviour towards the studied factors. Their biological requirements are similar and their characteristics differentiate them clearly from the other species of *Tilletia* producing common smut in cereals.

Relativ recent semnalate, speciile *Tilletia controversa* Kühn (*T. nanifica* (Wagn.) Săvul.) și îndeosebi *T. pančičii* Bub. et Ranoj. sînt mai puțin cunoscute din punct de vedere biologic în comparație cu celelalte ustila-ginale parazite pe cereale; ele prezintă interes prin particularitățile lor biologice, deosebite de ale celorlalte specii de *Tilletia*.

Deși s-au publicat numeroase lucrări în legătură cu biologia speciei *T. controversa*, cum sînt cele ale lui C. V. Lowther (11), K. Warmbrunn (19), G. Gassner și E. Niemann (7), C. S. Holton și colaboratori (8), (9), R. Duran și G. W. Fischer (6), Tr. Săvulescu (17), A. Săvulescu<sup>1</sup> și colaboratori (14), (15), unele elemente biologice nu sînt destul de conturate. De aceea ne-am propus să adîncim studiul pentru această specie și să aducem date noi privitoare

\* Exprimăm mulțumiri acad. Alice Săvulescu pentru sugestiile date la îmbunătățirea redactării acestei lucrări.

<sup>1</sup> Alice Săvulescu, Lucreția Dumitraș și A. Pușcașu, Lucr. Congr. șt. sol., București, 1964 (sub tipar).



la *T. pančićii* despre care sînt extrem de puține indicații în literatura de specialitate (1), (13), (15), (18), urmare a prezenței ei numai în cîteva țări și localități. Cercetările ni s-au părut cu atît mai utile, cu cît din punct de vedere morfologic aceste două specii sînt asemănătoare, fapt care a determinat pe R. Duran și G. W. Fischer (6) să le considere una și aceeași specie sub denumirea de *T. controversa* Kühn.

#### MATERIAL ȘI METODE

Am folosit spori din spice maturizate de grîu soiul Triumph și de orz soiul Cenad 396 recoltați din cîmpul experimental și păstrați în laborator. Experiențele s-au repetat de două ori, fiecare variantă avînd între 3 pînă la 5 repetiții. Pentru studiul influenței umidității, luminii și pH-ului, s-a folosit mediul de agar 2% în apă distilată, iar pentru studiul influenței compoziției mediului de cultură asupra germinăției, pe lîngă cele arătate mai sus, s-au folosit medii de cultură conținînd sol sau extract de sol, substanțe anorganice sau organice, cum sînt: mediul de pămînt Winkelmann, extract de pămînt Kienholz și Heald, Czapek, extract de cartof cu glucoză, extract de plante de grîu și orz.

Pentru studiul influenței luminii asupra germinăției sporilor în experiențele din cîmp, parcele a cite 1 m<sup>2</sup> cu repetițiile lor au fost infectate după metoda arătate într-o lucrare anterioară (15) fie la suprafață, fie la diferite adîncimi, în funcție de variantă. Au servit drept martor parcele care au fost infectate după semănat cu spori la suprafață, precum și parcele semămate, dar neinfectate cu spori.

În anii cînd s-a experimentat în cîmp, condițiile climatice au fost în general prielnice germinăției și infecției cu sporii paraziților studiați. Temperaturile din perioadele de după semănat (6 — 10°C) s-au încadrat în optimul de germinăție.

Alți factori, cum sînt: continuitatea stratului de zăpadă, umiditatea din sol etc., au contribuit de asemenea la evoluția normală a paraziților în organismul plantelor-gazdă.

#### REZULTATE OBTINUTE

1. *Temperatura.* Sporii de *T. controversa* și *T. pančićii*, însămînțați pe mediu de agar 2% în apă distilată și expuși la lumină artificială continuă, au avut următoarea comportare:

La temperatura de 0°C, cu oscilații de 1 — 2°C, nu au germinat nici după 72 de zile de la însămînțare.

La temperatura de 5 — 7°C, după 35 de zile de la însămînțare s-au înregistrat 68,3% spori germinați la *T. controversa* și 59,8% la *T. pančićii*. Sporețiile primare au apărut după 38 și 44 de zile, iar sporețiile secundare după 45 și 50 de zile pentru cele două specii.

La temperatura de 10 — 12°C, la *T. controversa* germinăția a început după 40 de zile; după 48 de zile s-a înregistrat un procent de 46,1. La *T. pančićii*, germinăția a început după 44 de zile, iar după 48 de zile au germinat 41,0% din spori. Sporețiile primare au apărut după 45 de zile la *T. controversa* și după 48 de zile la *T. pančićii*, iar cele secundare după 48 și, respectiv, după 53 de zile de la însămînțare (fig. 1, 2 și 3). Valorile prezentate aici sînt cele înregistrate la încheierea procesului de germinăție.

La temperatura de 14—16°C, sporii nu au germinat la nici una din specii, nici după 72 de zile.

În general, din datele prezentate se constată că sporii celor două specii germinează numai la temperaturi scăzute, iar la temperaturi mai ridicate, peste 12°C, germinăția nu are loc.

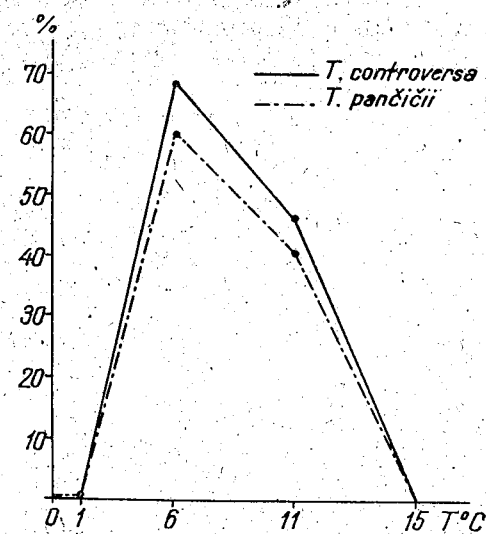


Fig. 1. — Influența temperaturii asupra germinăției sporilor de *T. controversa* și *T. pančićii*.

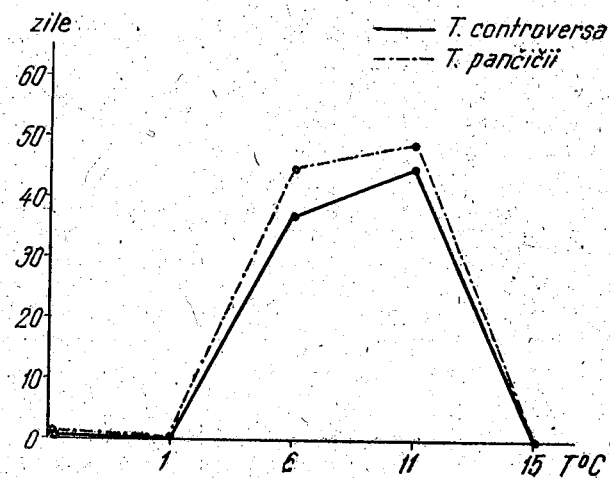


Fig. 2. — Apariția sporețiilor primare în funcție de temperatură.

S-au efectuat și experiențe privitoare la germinăția sporilor celor două specii, după expunerea la temperaturi foarte scăzute și foarte ridicate, respectiv sub limita inferioară și peste limita superioară de germinăție. Astfel, sporii de *T. controversa* ținuti timp de 10 zile la — 20°C și 3 zile la — 35°C apoi însămînțați pe mediu de agar 2% și expuși la lumină conti-

nuă au germinat după 35 de zile în procent de 38,2 și 36,9 față de 44,5 la martor. După 40 — 43 de zile, sporii de *T. pančićii*, ținuți în prealabil în aceleași condiții, au germinat în proporție de 37,8 și 37,1 % față de martor, 41,3 %.

În cazul expunerii sporilor timp de 3 zile la 40°C și o zi la 60°C, aduși în condițiile arătate mai sus, au germinat la *T. controversa* în proporție de

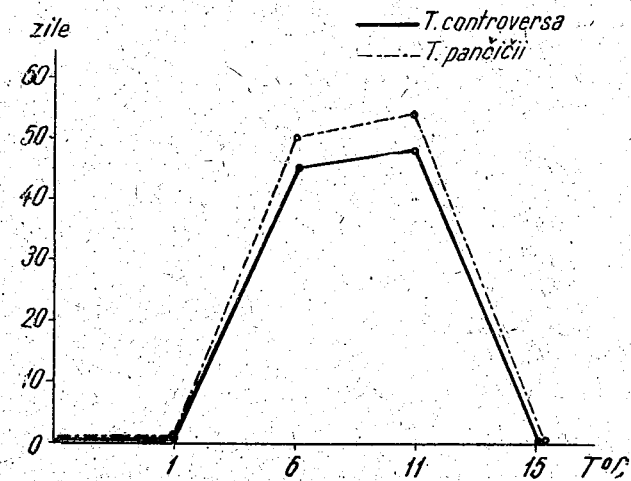


Fig. 3. — Apariția sporeiilor secundare în funcție de temperatură.

40,2 și 40,8 % față de 44,5 % la martor, iar la *T. pančićii* s-a obținut, în aceleași condiții, o germinație aproape egală cu cea de la martor : 40,8 și 38,5 % față de 41,3 % (tabelul nr. 1). Se remarcă în general o rezistență accentuată a sporilor față de temperaturi scăzute și ridicate.

Tabelul nr. 1.

Germinația sporilor de <i>T. controversa</i> și <i>T. pančićii</i> expuși în prealabil la temperaturi foarte scăzute și foarte ridicate									
<i>Tilletia controversa</i>					<i>Tilletia pančićii</i>				
martor	10 zile la -20°C	3 zile la -35°C	3 zile la 40°C	1 zi la 60°C	martor	10 zile la -20°C	3 zile la -35°C	3 zile la 40°C	1 zi la 60°C
44,5	38,2	36,9	40,2	40,8	41,3	37,8	37,1	40,8	38,5

2. *Lumina*. Sporii ambelor specii însămițați în vase Petri cu agar 2 % în apă distilată, au fost puși la temperatura de 5 — 7°C și în următoarele condiții de iluminare, realizate cu lămpi fluorescente așezate la 30 cm deasupra vaselor de cultură :

- la întuneric continuu pînă la desăvîrșirea procesului de germinație ;
- 8 zile la lumină continuă, apoi la întuneric ;
- 20 de zile la lumină continuă, apoi la întuneric ;
- 30 de zile la lumină continuă, apoi la întuneric ;
- la lumină continuă, pînă la desăvîrșirea procesului de germinație.

Rezultatele sînt prezentate în tabelul nr. 2, de unde se constată că sporii care au stat la lumină continuă intervale de timp diferite au germinat proporțional cu lungimea duratei de expunere. Spre exemplu, după

Tabelul nr. 2.

Influența luminii asupra-germinației sporilor de *T. controversa* și *T. pančićii* în experiențele de laborator

Specia	Variantele	Începutul germinației		Apariția sporeiilor		Maximum de germinație	
		zile	%	primare zile	secundare zile	zile	%
<i>T. controversa</i>	întuneric continuu	35	0,0	—	—	60	0,0
	8 zile lumină continuă apoi întuneric	35	0,0	—	—	60	2,1
	20 de zile lumină continuă apoi întuneric	30	12,8	35	38	35	30,0
	30 de zile lumină continuă apoi întuneric	30	16,7	35	39	35	67,5
	lumină continuă	30	16,3	35	38	35	69,8
<i>T. pančićii</i>	întuneric continuu	40	0,0	—	—	70	0,0
	8 zile lumină continuă apoi întuneric	40	0,0	—	—	70	0,0
	20 de zile lumină continuă apoi întuneric	40	7,9	45	47	45	21,2
	30 de zile lumină continuă apoi întuneric	40	11,8	45	47	47	48,5
	lumină continuă	40	13,8	45	47	45	52,8

8 zile de iluminare, procentul de germinație a fost extrem de scăzut la *T. controversa* (2,1%), iar la *T. pančićii* sporii nu au germinat de loc. La variantele iluminate 20 de zile, procentul de germinație a crescut simțitor : 30,0 la *T. controversa* și 21,2 la *T. pančićii*. După 30 de zile de iluminare, valorile au crescut la mai mult decît dublu : 67,5 și 48,5 % pentru cele două specii. În cazul sporilor iluminați mai mult de 30 de zile, nu s-a mai înregistrat o creștere simțitoare a procentului de germinație. Aceasta arată că expunerea la lumină timp de 28 — 30 de zile (ceea ce corespunde cu perioadele necesare pentru declanșarea germinației găsite în experimentare) este suficientă pentru a obține procente mari de germinație, precum și formarea sporeiilor primare și secundare.

În vasele Petri puse la întuneric, sporii nu au germinat nici după 60 de zile și chiar mai mult (72 — 80 de zile) de la însămițare. Aduși însă la lumină artificială continuă, au germinat după 33 de zile în proporție de 48,8 % la *T. controversa* și 39,6 % la *T. pančićii*.

Din experiențele de câmp, ale căror rezultate sînt prezentate în tabelul nr. 3, se constată că, atunci cînd sporii se află la suprafața solului în prezența luminii sau la o adîncime foarte mică (2 — 3 cm), procentul de infecție este mare în toți anii de experimentare : 49,5, 56,6 și 53,8 la *T. controversa* și 36,2, 42,5 și 37,7 la *T. pančićii*. Cu cît sporii se află la adîncimi mai mari, de exemplu la 20 — 25 cm, cu atît procentul de infecție este mai scăzut : 5,7, 16,8 și 10,2 la *T. controversa* și 3,8, 5,1 și 2,8 la *T. pančićii* în diferiți ani de experimentare. Așadar, procentul de infecție este

dependent de prezența sporilor la suprafața solului, mai aproape de suprafață sau mai la adâncime, deci de posibilitatea ce li se creează acestora de a primi lumina necesară germinăției. Probabil că se adaugă încă și efectul unei bune aerisiri.

Tabelul nr. 3

Influența luminii asupra infecției cu *T. controversa* și *T. pančićii* la soiurile de grâu Triumf și de orz Ceiaș 396 în condițiile lucrării solului la diferite adâncimi

Varianta	Procent de infecție					
	<i>T. controversa</i> *			<i>T. pančićii</i>		
	1958	1961	1962	1962	1963	1964
Martor-sol infectat artificial	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sol infectat la 2 — 3 cm adâncime	49,5	56,6	53,8	36,2	42,5	35,7
Sol infectat la 7 — 10 cm	12,5	28,3	20,3	8,5	12,6	10,0
Sol infectat la 20 — 25 cm	5,7	16,8	10,2	3,8	5,1	2,8

\* Datele experimentale obținute pentru această specie au fost prezentate într-o lucrare anterioară sub tipar (iar aici sînt date pentru comparație).

3. *Imersia*. Pentru faptul că sporiile acestor ciuperci trec printr-o perioadă lungă de la însămînțare pe mediu pînă la germinare, unii cercetători ca, de exemplu C. S. Holt (8), au căutat mijloace pentru a grăbi procesul de germinare în cazul speciei *T. controversa* printr-o imersie în apă a sporilor înainte de însămînțare pe mediu.

Tabelul nr. 4

Influența perioadei de imersie asupra germinăției sporilor de *T. controversa* și *T. pančićii*

Specia	Perioada de imersie luni	Începutul germinăției		Apariția sporeiilor		Germinăția maximă	
		zile	%	primare		zile	%
				zile	zile		
<i>T. controversa</i>	1	33	20,6	36	40	38	51,3
<i>T. controversa</i>	3	30	21,0	35	38	35	64,0
<i>T. controversa</i>	5	26	23,0	33	35	33	67,8
Martor	—	35	16,3	38	40	40	51,9
<i>T. pančićii</i>	1	38	14,8	42	44	44	35,2
<i>T. pančićii</i>	3	35	18,4	38	42	45	42,3
<i>T. pančićii</i>	5	35	18,9	38	41	44	49,1
Martor	—	42	9,8	48	52	50	32,3

În experiențele noastre, sporiile au fost ținute în apă de robinet timp de 1, 3 și 5 luni la 5 — 7°C și la întuneric, după care au fost puși la germinat. Sporiile ținute în apă 3 și 5 luni au înregistrat o viteză de germinare crescută față de martor, așa cum se constată și din tabelul nr. 4: 64,0 și 67,8 % la *T. controversa*, 42,3 și 49,1 % la *T. pančićii*.

În cazul ambelor specii, cufundarea în apă intervale de timp mai mari stimulează germinăția în timp și intensitate, precum și formarea sporeiilor primare și secundare.

4. *pH-ul mediului de cultură*. S-a folosit mediul de agar 2 % în apă distilată cu 12 valori de pH cuprinse între 3 și 10,4; s-a lucrat la temperatura de 5 — 7°C și la lumină artificială continuă.

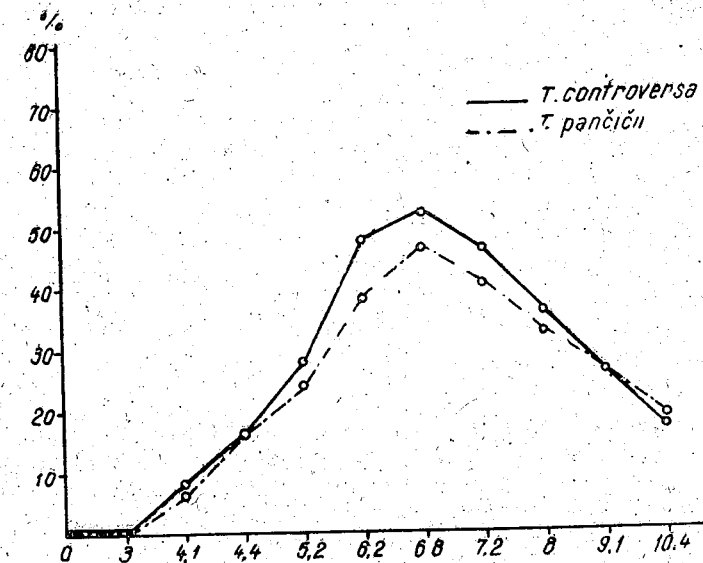


Fig. 4. — Influența pH-ului mediului de cultură asupra germinăției.

Din figura 4 reiese că cele mai mari procente de germinare (54,8 și 47,3 pentru cele două specii) se obțin în cazul sporilor însămînțați pe mediu cu valori de pH între 6,2 și 7,2; viteza de germinare este mai mare (30 — 32 de zile), iar sporeiile primare se formează în timp mai scurt (30 — 35 de zile) decât pe mediile cu valori de pH în afara acestor limite.

Pe medii cu reacție puternic acidă (pH = 3), germinăția nu are loc. Pe medii avînd pH de 4,1, 4,4 și 10,4 sporiile germinează în procent scăzut la ambele specii.

În general, speciile de *Tilletia* germinează între limite largi de pH (10), cele cu reacție neutră fiind mai favorabile din punctul de vedere al vitezei și procentului de germinare, fapt care s-a dovedit concludent și în cazul speciilor *T. controversa* și *T. pančićii*, studiate de noi.

5. *Mediul pe cultură*. Din analiza datelor asupra germinăției sporilor pe diferite medii de cultură în prezența luminii artificiale continue s-au constatat următoarele:

Mediile cu CaCl<sub>2</sub> și (NO<sub>3</sub>)Ca în diferite concentrații, dar în special la concentrația de 0,25 %, sînt favorabile germinăției sporilor ambelor specii.

Mediile cu conținut bogat în substanțe nutritive și glucide, ca, de exemplu, extractul de cartof cu glucoză, extractul de plante de grâu și, respectiv, orz, favorizează germinăția sporilor în măsură mai mică decât alte medii

folosite (tabelul nr. 5). Ele sînt și foarte propice dezvoltării altor microorganismе, dată fiind și perioada atît de îndelungată de la însămînțare pînă

Tabelul  
Germinația sporilor de *T. controversa*

Mediul de cultură (+ agar 2%)	<i>Tilletia</i>			
	inceputul germinației		apariția sporețiilor	
	zile	%	primare zile	secundare zile
Apă distilată	30	12,3	33	35
Extract de sol	30	12,6	32	35
Winkelmann	27	16,8	30	32
Cl <sub>2</sub> Ca 0,25 %	30	11,6	32	35
Cl <sub>2</sub> Ca 0,50 %	30	8,8	33	35
(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> Ca 0,25 %	30	11,2	35	40
(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> Ca 0,50 %	30	8,5	35	40
Czapek	33	7,6	35	38
Extract de cartof + glucoză 2 %	33	5,9	38	41
Extract de plante grîu sau orz	33	2,5	38	42

la germinație, necesară pentru cele două specii luate în studiu. Așadar, mediile mai sărace în substanțe nutritive și glucide sînt mai prielnice procesului de germinație decît cele cu conținut ridicat în astfel de substanțe.

Foarte favorabile s-au dovedit mediile care au în compoziția lor solul sau extractul de sol. De exemplu, mediul de pămînt Winkelmann, pe lângă faptul că favorizează germinarea unui număr mare de spori, se pare că scurtează în oarecare măsură și perioada de la însămînțare pînă la germinație. Prezintă însă dezavantajul că, nefiind transparent, îngreuiază observațiile. Pentru acest motiv, extractul de sol este preferat în diferite experimentări.

Compoziția mediului de cultură poate fi socotită ca unul dintre factorii care au rol în germinația sporilor acestor două specii.

#### DISCUȚII

Din analiza rezultatelor prezentate se poate constata că speciile *T. controversa* și *T. pančićii* parazite pe două plante de cultură aparținînd la două genuri diferite din familia *Gramineae* prezintă unele particularități biologice bine conturate, care le apropie între ele și le deosebesc net de celelalte specii de *Tilletia* parazite pe cereale. Considerăm că un interes deosebit prin noutatea lor prezintă rezultatele obținute în această lucrare cu privire la biologia speciei *T. pančićii*.

Temperatura optimă de germinație a acestor două specii, foarte scăzută față de cea de la alte specii de *Tilletia*, ca: *T. foetida*, *T. tritici*, le situează pe o poziție clară în raport cu acestea din urmă. Limitele de temperatură între care aceste ciuperci pot germina sînt foarte restrînse, și anume între 3 și 12°C, dacă ținem seama că în grupul ustilaginelelor sînt specii de *Tilletia* care pot germina de la 5 pînă la 25°C, iar unele specii de *Ustilago* chiar pînă la 32 — 35°C (4).

Se pare că temperaturile situate în afara limitelor arătate pentru spori aflatî în preajma germinației influențează mai mult asupra speciei

*T. controversa* decît asupra speciei *T. pančićii*, producînd o oarecare scădere a procentului de germinație față de martor.

Tabelul nr. 5  
Germinația sporilor de *T. pančićii* pe diferite medii de cultură

<i>controversa</i>		<i>Tilletia pančićii</i>					
germinația maximă		inceputul germinației		apariția sporețiilor		germinația maximă	
zile	%	zile	%	primare zile	secundare zile	zile	%
33	52,3	35	6,2	40	43	43	47,7
32	59,0	35	8,8	38	44	44	54,3
32	62,2	35	12,0	40	48	45	53,9
35	50,0	38	8,7	43	46	46	48,5
35	41,9	38	5,3	40	45	45	41,5
40	49,1	40	5,9	45	48	48	44,2
40	50,9	40	3,3	45	48	48	42,8
35	32,8	40	5,8	45	48	45	29,3
41	8,8	40	1,2	46	50	46	3,9
40	6,6	40	0,0	—	—	—	—

Cercetările efectuate de noi în privința rolului temperaturii în biologia ambilor paraziți confirmă și întăresc pe cele din experiențele din câmp, executate anterior sau concomitent, și anume: în țara noastră, cele mai puternice infecții controlate cu *T. controversa* și *T. pančićii* s-au obținut atunci cînd temperaturile au fost cuprinse între 3 și 12°C, în primele săptămîni după semănat, iar în cultura mare atunci cînd toamna se întîrzie semănatul și temperaturile din ce în ce mai scăzute devin favorabile parazitului.

Rezultatele noastre pun în evidență încă un aspect caracteristic în ceea ce privește cerințele de germinație ale acestor două ciuperci și ele concordă cu cele obținute de K. B ö n i n g și colaboratori (3), G. G a s s n e r și E. N i e m a n n (7), J. P. M e i n e r s și J. T. W a l d h e r (12) și R. J. B a y l i s (2), care arată că procente mari de germinație se obțin atunci cînd, după însămînțare, spori au fost continuu expuși la lumină artificială. Noi am obținut valori mari de germinație atunci cînd spori au fost iluminați continuu 30 de zile după însămînțare; în lipsa totală a luminii, spori nu au germinat chiar dacă ceilalți factori s-au întrunit între limitele optime. A. H u l e a (10) și T r. S ä v u l e s c u (17) au arătat că spori speciilor de *Tilletia*, care produc mälura comună a grîului, germinează la fel de bine atît la lumină naturală sau artificială, cît și la întuneric. Deci, și din acest punct de vedere, cele două specii se deosebesc clar de celelalte specii de *Tilletia*, care produc mälură la grîu.

După cum reiese din rezultatele în legătură cu *T. controversa* ale unor autori ca C. S. H o l t o n, E. L. K e n d r i c k și J. P. M e i n e r s (9) și din rezultatele noastre din câmp în legătură cu *T. controversa* și *T. pančićii*, culturile sînt ferite de atacuri puternice atunci cînd spori se găsesc la adîncimi mai mari (20 — 25 cm), și nu la suprafață. În cazul cînd sînt readuși la suprafață prin lucrările solului, ei pot germina și infecta plantele în procente ridicate, găsindu-se din nou la lumină și aerajie mai bună, factori absolut necesari. Pe acest fapt s-au bazat aceiași cercetă-

tori americani (9) pentru a explica apariția ciclică a mării pitice în culturile de grâu din regiunea Pacificului de nord-vest. Chiar atunci când sporii se găsesc mai la adâncime în sol, își păstrează facultatea germinativă, asigurând astfel continuitatea sursei de infecție și punând culturile mulți ani în pericol<sup>2</sup>. De această caracteristică biologică foarte importantă trebuie să se țină seama în practica agricolă la efectuarea lucrărilor solului, rotația culturilor, adâncimea de semănat etc.

Efectuând numeroase observații în culturile de grâu și orz din diferite regiuni ale țării, am constatat că, în condițiile din câmp, în toamnele cu precipitații foarte abundente și în terenuri sau porțiuni de terenuri care permit prin natura lor bătărea apei la suprafață, s-au găsit așa-numitele „vetre” cu mărură, unde atacul este mai puternic decât în restul lanului. Aceasta ne-a determinat să presupunem că sporii germinează în procent mai mare și în timp mai scurt în cazul când în prealabil sînt supuși unei imersii. Această presupunere a fost confirmată pentru cele două specii de experiențele noastre de laborator, care concordă cu ceea ce a obținut C. S. Holt on (8) la *T. controversa*. Se impune ca în studiile viitoare să se găsească și alte mijloace de scurtare a perioadei de la însămînțare pe mediu pînă la germinație, mai ales că la specia *T. panăicii* aceasta este mai lungă (pînă la 7 săptămîni) decât la *T. controversa*. Obținerea scurtării acestei perioade ar ușura în mare măsură cercetările privind unele aspecte din biologia celor doi paraziți.

Sporii celor două ciuperci manifestă oarecare sensibilitate și în funcție de pH și de substratul de germinație. Mediile care au în compoziția lor solul sau extractul de sol stimulează germinația. Faptul că cele două specii se dezvoltă cel mai bine pe aceste medii de cultură, așa cum reiese și din rezultatele altor autori, ca R. J. Baylis (2), J. P. Meiners și J. T. Waldher (12), Tr. Săvulescu (17), E. Popa (13), confirmă caracterul saprofit prelungit al vieții lor în sol. De aceea este greu ca, experimental, să se poată găsi o compoziție de mediu de cultură asemănătoare cu cea a solului care se apropie cel mai mult de condițiile naturale de viață ale acestor ciuperci.

Din întreg materialul prezentat reiese în general că cele două ciuperci sînt asemănătoare între ele, formînd un grup aparte între speciile de *Tilletia* parazite pe cereale.

În concluzie, se poate arăta, din ceea ce se cunoaște pînă în prezent, că singura mare deosebire dintre aceste două specii este faptul că ele infectează specii a două genuri-gază diferite: *Triticum* și *Hordeum*. Trece-rea experimentală a uneia pe gazda celeilalte a dat rezultate negative<sup>3</sup>.

Cercetările noastre privitoare la trecerea acestor paraziți pe diferite cereale și ierburi, precum și cele privitoare la alte aspecte biologice aproape neabordate, care sînt în curs de cercetare, vor contribui în viitor la studiile comparative ale acestor două specii cu manifestări atît de interesante.

<sup>2</sup> Conform unor date în curs de publicare.

<sup>3</sup> Din date nepublicate.

## BIBLIOGRAFIE

1. ALEXANDRI V. AL. și COMES I., Probl. agric., 1953, 11, 66—68.
2. BAYLIS R. J., Canad. J. Bot., 1958, 36, 1, 17—32 (R.A.M., 1958, 37, 346).
3. BÖNING K., WAGNER F. u. MINCKWITZ Z., Pfl. Bau und Pfl. Schutz, 1953, 4 (48), 2, 49—71 (R.A.M., 1954, 33, 223).
4. DUMITRAȘ LUCREȚIA, St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1962, 14, 4, 397—411.
5. — Rev. roum. Biol., Série de Botanique, 1965, 10, 5, 429—441.
6. DURAN R. a. FISCHER G. W., Res. Stud. State Coll. Wash., 1956, 24, 4, 259—266.
7. GASSNER G. u. NIEMANN E., Phytopath. Z., 1954, 21, 4, 367—394.
8. HOLT ON C. S., Phytopathology, 1943, 33, 3, 732—735.
9. HOLT ON C. S., KENDRICK E. L. a. MEINERS J. P., Res. Stud. State Coll. Wash., 1956, 24, 4, 387—393.
10. HULEA ANA, Speciile de *Tilletia* care produc mărura grâului, Studiu morfologic, sistematic, fiziologic și biologic București, 1947.
11. LOWTHER C. V., Phytopathology, 1948, 38, 4, 309—310.
12. MEINERS J. P. a. WALDHER J. T., Phytopathology, 1959, 49, 724—728.
13. POPA ELENA, Com. de botanică (1957—1959), 1960, 269—280.
14. SĂVULESCU ALICE, BECERESCU D. și DUMITRAȘ LUCREȚIA, St. și cerc. biol., Seria botanică, 1965, 17, 3, 313—326.
15. SĂVULESCU ALICE, DUMITRAȘ LUCREȚIA în colab. cu ȘEVČENCO V. și VASILIU LIA, St. și cerc. biol., Seria biol. veg., 1963, 15, 2, 163—174.
16. SĂVULESCU TR., Bull. Sec. Sci. Acad. Roum., 1947, 29, 7, 471—476.
17. — Ustilaginele din R.P.R., Edit. Acad. R.P.R., București, 1957, I.
18. TASUGI H. a. YAMADA W., Ann. Phytopath. Soc. Jap., 1925, 1, 31—41 (R.A.M., 1925, 4, 11, 665).
19. WARMBRUNN K., Phyt. Zeitsch., 1952, 19, 4, 441—482.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,  
Laboratorul de micologie.

Primită în redacție la 20 martie 1967.

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

#### NOTĂ CĂTRE AUTORI

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

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

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

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