

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil:

ACADEMICIAN EM. POP

Redactor responsabil adjunct:

ACADEMICIAN N. SĂLĂGEANU

Membri:

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

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. 296
BUCUREȘTI

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BOTANICĂ

TOMUL 18

1966

Nr. 5

SUMAR

	Pag.
EMIL POP, O schițare a dezvoltării citofiziologiei vegetale în România	409
ALICE SĂVULESCU și V. EȘANU, Unele probleme ale relațiilor parazit — plantă-gazdă	415
I. RESMERIȚĂ și Z. SPÎRCHEZ, Plante noi și rare pentru flora României	427
GH. DIHORU, Date noi despre flora Dobrogei	433
A. POPESCU și V. SANDA, Considerații corologice asupra plantelor endemice din România	437
AURELIA BREZEANU, Influența îngrășămintelor cu azot, fosfor și potasiu asupra înfrățirii la <i>Festuca pratensis</i> Huds.	447
H. TIȚU, Studiul microsporogenezei la haploidul de <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	455
E. ȘERBĂNESCU, Cercetări fiziologice la plante hibride și la formele lor parentale	461
CECILIA DJENDOV, Încercări de mărire a rezistenței la săruri a plantelor de porumb și de sorg	471
VERA BONTEA și P. ABRAHAM, Contribuții la studiul biologiei ciupercii <i>Pseudoperonospora humuli</i> (Miyabe et Takahashi) Wilson, parazită pe hamei	477
ILEANA HURGHÎȘIU, Modificări ale activității fosfatazei în plantele de conopidă, muștar și varză infectate cu virusul mozaicului conopidei	485

St. și cerc. biol. Seria botanică t. 18 nr. 5 p. 407—488 București 1966

O SCHIȚARE A DEZVOLTĂRII CITOFIZIOLOGIEI VEGETALE ÎN ROMÂNIA*

DE

ACADEMICIAN EMIL POP

531(05)

În această succintă expunere vom putea acorda atenție numai cercetărilor propriu-zise de citofiziologie, renunțând chiar și numai la mențiunea preocupărilor numeroase și în general foarte importante de fiziologie celulară aplicată la medicină și agricultură. O facem nu fără un sentiment de injustiție, căci cele dintâi studii de fiziologia celulei vegetale la noi se datoresc marilor bacteriologi Victor Babeș (1854—1926) și Ion Cantacuzino (1863—1934), ai căror colaboratori și elevi au dus la strălucire și renume universal bacteriologia din țara noastră.

Subliniem, de asemenea, cu deosebite aprecieri, contribuțiile citofiziologice directe sau indirecte ale prestigioasei școli românești de fitopatologie, creată de Traian Săvulescu (1889—1963) și dominată tot timpul de personalitatea lui, precum și contribuțiile confracților agronomi, în special în problema rezistenței la ger a plantelor de cultură, urmărită uneori la nivel celular.

Remarcăm în același timp și repercusiunile de natură citofiziologică ale contribuțiilor de *citologie vegetală* mai ales în probleme de cariocineză, de mutageneză, de evoluție celulară etc., de care de asemenea nu ne putem ocupa aici.

Rămîne deci să trecem într-o sumară revistă și să caracterizăm în general studiile mai vechi și mai noi, care privesc *procesele active din interiorul celulei vegetale*. Subliniem însă în mod deosebit faptul că opera școlilor noastre de bacteriologie, fitopatologie și citologie a lansat în știință idei, metode și sugestii de lucru, din care s-a încheșat o tradiție științifică fecundă și pentru mai tînăra citofiziologie vegetală.

Cercetările care fac obiectul limitat al comunicării de față au fost executate pînă prin anul 1948, sporadic și individual în diferite laboratoare universitare. De atunci încoace ele au format o tematică statornică și colectivă în cadrul Laboratorului de fiziologie vegetală al Universității din Cluj. Fiziologia celulei vegetale a fost îmbrățișată însă în special de *sectorul de*

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

citofiziologie vegetală (actualmente cu 8 cercetători) din cadrul Centrului de cercetări biologice din Cluj al Academiei, înființat la rîndul lui ca unitate independentă în anul 1958. Ca preocupare anexă sau contiguă, fiziologia celulei vegetale continuă însă, desigur, și la laboratoarele de morfologie și fiziologie vegetală de la Academie și de la instituțiile de învățămînt superior.

Vom înfățișa întii cronologic contribuțiile disparate, oprindu-ne la sfîrșit asupra temelor de durată, angajate în colectiv de la cele două unități de cercetare menționate.

Este interesant de remarcat faptul că cele mai vechi contribuții din prima serie privesc tocmai mișcarea protoplasmăi, care constituie subiectul principal al celor două unități actuale dedicate citofiziologiei.

În 1891, A m b r o z i e C h e ț i a n u descoperă circulația protoplasmăi la *Ruppia transsilvanica*, plantă care s-a dovedit a fi un test foarte potrivit pentru asemenea observații. A. C h e ț i a n u urmărește evoluția și măsoară viteza curenților protoplasmatici (1).

În 1909, E. C. T e o d o r e s c u (41) constată că plasma celulelor mobile ale algelor este mult mai rezistentă la temperaturi coborîte decît aceea a plantelor superioare. Relevă, între altele, continuitatea curenților protoplasmatici la temperaturi negative în aceste celule, în timp ce la *Elodea* și *Tradescantia*, de exemplu, aceștia încetează la 0° C sau imediat sub 0° C.

Dar din cercetările lui E. C. T e o d o r e s c u relativ la alge este de subliniat, în mod special, epocala descoperire a ficoeritrinei în celula algelor albastre (43). Tot el pune în evidență nucleaza, în celula nu numai a algelor nucleate, ci și în a algelor albastre (42).

Subliniem cu acest prilej importante aspecte fiziologice din opera algologilor noștri: E. C. T e o d o r e s c u (*Gomontiella*, *Dunaliella*; zoospori), I. G r i n ț e s c u (*Chlorella*, *Scenedesmus*), Ș t. P é t e r f i (în parte cu E. B r u g o v i t z k y și F. N a g y - T o t h) (*Microthamnion*, *Stichococcus*, *Gloetila*, *Chlorophaeclonium*, *Coccomyxa*), S t. K i s s și L. P é t e r f i (carbohidraze la alge), E l i s a b e t a R ä d u l e s c u (*Stichococcus*). Discutarea acestora ar impune o largă extindere a articolului de față, de aceea menționăm doar descoperirea de către Ș t. P é t e r f i și E. B r u g o v i t z k y a fucoxantinei în celulele de *Chlorophaeclonium lacustre* (8).

Între anii 1930 și 1940 s-au efectuat în Laboratorul de botanică de la Facultatea de farmacie din București experiențe cu culturi de țesuturi vegetale și cu substanțe hormonale, dintre care unele se încadrează în subiectul nostru. Așa sînt cercetările lui T h. S o l a c o l u privind substanțele colorante ale unor mixomicete (34), ale lui T h. S o l a c o l u și E c. W e l l e s despre răspîndirea saponinelor (35), ale lui T h. S o l a c o l u, D. G r. C o n s t a n t i n e s c u și M. E. I o n e s c u privind aderența cromatinei de aparatul nucleolar la *Daucus carota* (36) etc.

La Universitatea din Iași se crease în primele decenii ale secolului o vigoasă școală de citologie și histologie animală, nu fără ecou salutar în domeniul citologiei și chiar al citofiziologiei vegetale. Menționăm dintre acestea din urmă studiile executate de V. V. R a d u, care privesc modi-

ficările constituenților celulari (vacuom, nucleol, condriom) sub influența variațiilor de temperatură și de hidratare (29), (30), (31).

La Cluj, E. P o p semnalează în 1937, printre alte numeroase observații citologice la anemonele din secția *Hepaticae*, modificările nucleului suferite în decursul vieții celulare și mai ales în stadiul de bătrînețe (9). În aceeași lucrare urmărește evoluția așa-zisilor peri asciformi de la ranunculacee; aducînd dovada peremptorie a funcțiunii lor de secreție, funcțiune pînă atunci bănuită sau controversată (9).

Semnalăm, în continuare, descoperirea fragmentelor de protoplasmă intravacuolară în epiderma bulbului de ceapă de către V. S o r a n (37), care a urmărit apariția și evoluția lor în diversele stări funcționale ale celulei. Același autor stabilește modificările de structură suferite de nucleu în cursul plasmolizei și deplasmolizei, discutînd și substratul molecular (nucleoprotidic) al modificărilor (38).

Începînd cu anul 1958 și pînă în 1964 M. T r i f u și A. F a b i a n urmăresc în același laborator variațiile punctului izoelectric al plasmăi în cursul perioadei de vegetație a plantei atît în dependență de vîrstă, cît și de microelemente, trăgînd concluzii asupra dinamicii acizilor nucleici (44), (45).

La București, N. S ä l ä g e a n u și G. G a l a n au urmărit viscozitatea plasmăi la celulele epidermice ale unor cereale de toamnă în timpul iernii (33), iar N. S ä l ä g e a n u stabilește experimental relația categorică dintre fotosinteză și starea vie a celulelor clorofilene, prin metoda plasmolizei (32).

În ultimul deceniu s-au întreprins la instituțiile agronomice din București și Cluj, ca și la Centrul de cercetări biologice din Cluj al Academiei o largă investigație a rezistenței la ger mai ales a cerealelor de toamnă. Din corelațiile lor citofiziologice menționăm doar fenomenul „individualizării protoplasmăi”, studiat mai ales de H. C h i r i l e i (3), (4), precum și relația dintre viscozitatea plasmăi și rezistența la ger, urmărită de I. P u i a (25), sau relația dintre permeabilitatea protoplasmăi pentru apă și gradul de rezistență la ger, urmărită de E. P o p și I. P u i a (16).

Se cuvine să menționăm și cu acest prilej două contribuții de metodologie, utile și în cercetări citofiziologice: aceea de separare a pigmentilor de la *Cyanophyceae*, de I. P o p și A. R o b e r t (24), dar mai ales inovația numită „microscop ultraanoptral”, realizată de V. S o r a n și B. D i a c o n e a s a (40).

*

La cele două unități, una universitară și alta academică, de la Cluj, cu tematică preponderent sau chiar exclusiv citofiziologică, a fost organizată cercetarea a două probleme principale: *mișcarea protoplasmăi* și *colorația vitală*, familiare mai de mult conducătorului celor două unități.

Cele două probleme au fost studiate multilateral, în total de 9 cercetători, începînd cu anul 1948, cercetările concretizîndu-se pînă acum în 39 de publicații. În cele ce urmează vom expune numai rezultatele principale, trimițînd pentru amănunte la lucrările consemnate, în parte, la bibliografie.

MIȘCAREA PROTOPLASMEI

O primă problemă principială a fost stabilirea și definirea precisă a *dinezei primare*, absolut necesară ca bază de plecare pentru experimentări (E. Pop). Numai cu această premisă a fost posibilă, de exemplu, descoperirea efectului dublu, la început inhibant, apoi stimulator al traumatismului (E. Pop, A. Radu). La fel s-a putut aduce o lămurire în ceea ce privește acțiunea factorului osmotic asupra dinezei (E. Pop).

O altă problemă fundamentală, aceea a răspîndirii și a condițiilor de răspîndire a dinezei, a fost urmărită în cadrul unei statistici, care a cuprins toate tipurile celulare de la 100 de labiate (E. Pop). S-a ajuns la concluzia că mișcarea protoplasmei este un *fenomen primordial și general al materiei vii*, cu condiția ca plasma să fi realizat în prealabil o anumită stare de întindere (E. Pop). Raportul direct dintre gradul de întindere a plasmei și viteza circulației a fost verificat și la celulele progresiv mai lungi (V. Soran, apoi E. Pop, V. Soran, M. Știrban) cu rezerva că, în cazul celulelor postmeristemice din ce în ce mai lungi, intervin și alți determinanți metabolici.

În cursul acestor investigații s-a descoperit că mișcarea tremurătoare a microzomilor din celulele meristemice nu este browniană, cum s-a crezut în general, ci o dineză „incipientă”, cu o slabă, dar reală regularitate, fapt care nu a putut fi sesizat decît datorită unor măsurători interpretate matematic.

Raportul dintre întinderea plasmei și dineză a fost confirmat și experimental în interiorul aceleiași celule: comparînd viteza dinezei din plasma parietală cu a aceleia de pe cordoanele intravacuolare; a aceleia de pe plasma densă, parietală și a aceleia întinse de pe concavități în cazul plasmolizei incomplete; a mișcării de pe firele lui Hecht, în opoziție cu lipsa de mișcare din plasma înghemuită în faza de plasmoliză avansată (E. Pop).

S-a încercat lămurirea problemei și prin întinderea mecanică a unui țesut viu (epiderma solzilor de ceapă) cu ajutorul unui dispozitiv special. Experiența comportă multe complicații, dar ea confirmă experiențele anterioare în cazul unor întinderi menajate (E. Pop, V. Soran, M. Știrban).

În numeroase experiențe și, în general, prin aplicarea statisticii matematice a fost urmărit efectul asupra dinezei a heteroauxinei (A. Radu), a mono- și dizaharidelor (E. Pop, V. Soran, I. Bosica, R. Vintilă, M. Știrban, G. Lazăr) și a coloranților vitali (E. Pop, V. Soran, M. Keul). Ele au scos la iveală multe corelații generale și specifice directe, dar și interesante fenomene conexe, ca: mecanismul, viteza și forma chimică a absorbției zaharurilor în plasmă, contribuția energetică a celulei în absorbție, gradul de toxicitate și combinația reversibilă a roșului neutru etc.

COLORAȚII VITALE

Într-un studiu preliminar asupra mai multor potamogetonacee (E. Pop) se discută forma, natura chimică (complexă, dar prevalent lipidică), biogeneza și utilitatea fiziologică a corpusculilor care apar în urma

colorației vitale. Localizarea lor rămîne o problemă deschisă, se precizează însă că ei nu pot fi considerați drept plaste.

În Laboratorul de citofiziologie, problema a fost reluată pe un plan experimental extins (E. Pop, V. Soran). S-au putut dovedi cu precizie: caracterul de cristale lichide al corpusculilor¹, apariția lor întotdeauna în vacuolă, dar și migrarea succesivă a celor sferici din vacuolă în citoplasmă prin tonoplast. Reacții tinctoriale și experiențe *in vitro* pledează pentru caracterul lipidic al corpusculilor rezultați prin colorația vitală cu roșu neutru a epidermei bulbului de *Galanthus nivalis*. Experiențele aruncă lumină asupra structurii complexe a sucului celular.

Numeroase din concluziile originale ale cercetărilor din Laboratorul de citofiziologie au putut fi deduse sau precizate prin aplicarea pas cu pas a statisticii matematice în studiul celor două probleme principale.

În încheiere putem considera drept remarcabil avîntul și permanența tematicii citofiziologice din ultimul timp. Cercetarea colectivă și planificată în acest domeniu a fost însă posibilă datorită, înainte de toate, acțiunii Academiei Republicii Socialiste România de a crea și înzestra laboratoarele pentru investigarea problemelor moderne ale științelor naturii.

BIBLIOGRAFIE

- CHEȚIANU A., *Adatok a Ruppia transsilvanica ismeretéhez*, Cluj, 1891.
- CHIRILEI H., Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția št. biol. agron., geol., geogr., 1953, 5, 3, 653-662.
- Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția št. biol., agron., geol., geogr., 1955, 7, 4, 844-858.
- CHIRILEI H., DOROBANȚU N. și SILE E., St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1960, 12, 1, 99-106.
- GRINȚESCU I., Bull. de l'Herb. Boiss., 1902, 3, 218-288.
- Rev. gén. de Bot., 1903, 15, 1-67.
- PÉTERFI ŠT., *Contribuțiunii la morfologia și fiziologia algei verzi Microthamnion Kützingerianum Naeg.*, Cluj, 1937, 165.
- PÉTERFI ŠT., BRUGOVITZKY E., A. Kolozsvári V. Babeş és Bolyai Egyetem Közleményei. Természettudományi sorozat, 1957, II, 1-2, 283-287.
- POP E., Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. de la Univ. din Cluj, 1937, 17, 3-4, 97-159.
- Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. de la Univ. din Cluj, 1948, 23, 3-4, 181-198.
- Bul. științ. Acad. R.P.R., Seria geol., geogr., biol., št. tehn. și agric., 1950, II, 1, 3-15.
- Bul. științ. Acad. R.P.R., Seria geol., geogr., biol., št. tehn. și agric., 1950, II, 3, 141-157.
- Rev. de Biol., 1956, 1, 53-69.
- *Omăgiu lui Traian Săvulescu cu prilejul împlinirii a 70 de ani*, Edit. Acad. R.P.R. București, 1959, 617-631.
- Rev. de Biol., 1960, 5, 265-274; St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1960, 12, 269-279.
- POP E. și PUJA I., *Probleme actuale de biologie și științe agricole*, Lucrare dedicată acad. prof. G. Ionescu-Șișești cu prilejul împlinirii a 75 de ani, Edit. Acad. R.P.R., 1960, 165-169.
- POP E. u. SORAN V., *Flora*, 1962, CLII, 91-112.
- *Protoplasma*, 1963, LVI, 3, 420-432.
- Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1965, 10, 383-391.
- POP E., SORAN V. u. ȘTIRBAN M., Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1965, 10, 469-480.

¹ Cei obținuți prin portocaliul de acridină par a fi însă mai mult coacervate.

21. POP E., SORAN V. și VINTILĂ ROZALIA, St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1963, **15**, 309-330.
22. POP E., SORAN V., VINTILĂ ROZALIA, BOSICA I. et ȘTIRBAN M., Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1964, **9**, 73-81.
23. POP E., SORAN V., VINTILĂ ROZALIA et ȘTIRBAN M., Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1964, **9**, 377-386.
24. POP I. și ROBERT A., Natura, 1956, **8**, 4, 139-142.
25. PUJA I., Lucr. șt. Inst. agr. Cluj, 1959, **15**, 65-85.
26. RADU A., St. și cerc. șt. Cluj, 1951, **2**, 3-4, 84-94.
27. — St. și cerc. șt. Cluj, 1954, **5**, 1-2, 243-258.
28. — Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția biol. și șt. agr., 1956, **8**, 3, 543-566.
29. RADU V. V., C. R. Soc. Biol. Paris, 1933, **114**, 69-72.
30. — C. R. Acad. Sci. de Roum., 1936, **1**, 1, 44-47.
31. — Bull. Sect. Sc. de l'Acad. Roum., 1944, **26**, 393-407.
32. СЭПЮЖЕАНУ Н., Физиология растений, 1962, **IX**, 2, 149-156.
33. SĂLĂGEANU N. și GALAN G., Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția șt. biol., agron., geol. și geogr., 1955, **VII**, 1, 5-11.
34. SOLACOLU TH., C. R. Soc. Biol. Paris, 1931, **107**, 409-411; Botaniste, 1932, **24**, 107-134.
35. SOLACOLU TH. u. WELLES EC., Arch. d. Pharmazie u. Ber. d. deutsch. Pharmaz. Ges., 1933, **271**, 470-477.
36. SOLACOLU TH., CONSTANTINESCU D. GR. et IONESCU M. E., Acad. Roum. Bull. de la Sect. Sc., 1940, **23**, 206-210.
37. SORAN V., Die Naturwissenschaften, 1958, **45**, 4, 89-90; St. și cerc. biol. Cluj, 1958, **IX**, 1, 49-57.
38. СОРАН В., ЦИТОЛОГИЯ, 1962, **IV**, 5, 511-518.
39. SORAN V., St. și cerc. biol. Cluj, 1957, **8**, 3-4, 295-305.
40. SORAN V. u. DIACONEASA B., Die Naturwissenschaften, 1957, **44**, 17, 465; Com. Acad. R.P.R., 1957, **7**, 10, 877-881.
41. TEODORESCU E. C., Ann. Sc. Nat. Bot., seria a 9-a, 1909, 231-274.
42. — C. R. Acad. Sci. Paris, 1912, **155**, 464-466.
43. — C. R. Acad. Sci. Paris, 1916, **162**, 62-64.
44. TRIFU M., St. și cerc. biol. Cluj, 1958, **9**, 2, 295-299.
45. TRIFU M. și FABIAN A., St. și cerc. biol. Cluj, 1959, **10**, 1, 57-62.

Centrul de cercetări biologice Cluj.

Primită în redacție la 20 iunie 1966.

UNELE PROBLEME ALE RELAȚIILOR PARAZIT — PLANTĂ-GAZDĂ*

DE

ACADEMICIAN ALICE SĂVULESCU și V. EȘANU

581(05)

Dezvoltarea impetuoasă a științelor biologice la care asistăm astăzi cere, pe de o parte, specializarea cât mai adâncă a cercetărilor, iar pe de altă parte colaborarea între specialiștii diferitelor ramuri ale biologiei și ale științelor sale de graniță.

Crearea în țara noastră a Secției de patologie comparată în cadrul Uniunii societăților de științe medicale este o urmare a aceleiași cerințe.

În 1936, la Congresul de patologie comparată de la Atena, T r a i a n S ă v u l e s c u (39) a fost primul savant român care a încercat să prezinte câteva aspecte ale imunității plantelor față de bacteriile fitopatogene și o comparație în linii mari cu zoimunitatea. Autorul ajunge la concluzia că patogeneza maladiilor animalelor și cea a bolilor plantelor trebuie să fie privită din punct de vedere unitar în cadrul general al patologiei comparate, deși încă de atunci întrevădea diferențe importante între acestea.

Pentru a cunoaște însă problemele mari de interferență în domeniul patologiei comparate este necesar să fim cât se poate de lămurii de modul cum se orînduiesc problemele biologice ale patologiei la nivelul diferitelor trepte de organizare a materiei.

În decursul existenței lor, organismele venind în contact unele cu altele, s-au stabilit între ele diferite tipuri de relații. Acestea sînt determinate atît de condițiile de mediu, cît și de caracterele morfologice, anatomice, fiziologice și biochimice ale partenerilor. În cazul în care unul dintre parteneri provoacă celuilalt tulburări funcționale care pot duce, în unele cazuri, chiar pînă la moarte, tipul de relații este parazitar. Caracterele fizice și chimice ale partenerilor, determinate de genotipurile respective create în cadrul procesului evolutiv, împreună cu condițiile concrete de mediu în care are loc contactul determină *dacă și în ce măsură* un partener devine victima celuilalt.

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

Înainte de a trece la dezvoltarea materialelor mai importante privitoare la raportul parazit — plantă-gazdă, este necesar să explicăm puțin folosirea termenilor de „sensibilitate”, „rezistență” și „imunitate” în patologia vegetală. În general, în mod curent, în patologia vegetală se obișnuiește să se considere ca „sensibile” sau „rezistente” acele specii de plante, cu soiurile lor, care sînt mai mult sau mai puțin atacate de anumiți paraziți. Termenul de „imunitate”, deși impropriu, cum vom vedea mai târziu, este folosit adesea în cazurile unei lipse totale a atacului, indiferent de cauzele care produc această rezistență.

În lucrarea de față vom înțelege prin însușiri de rezistență tot ce este cuprins în genotipul plantei-gazdă și toate condițiile mediului extern care pot influența aceste însușiri. Deci, în această noțiune sînt cuprinse rezistența mecanică și toate aspectele rezistenței fiziologice.

Imunitatea este o rezistență cîștigată de individ în urma unei infecții survenite în cursul dezvoltării sale și pe care a învins-o. Pentru a putea mai bine discuta diferitele aspecte ale rezistenței și imunității este bine să arătăm întâi, în câteva cuvinte, care sînt fazele principale ale infecției unui parazit într-o plantă-gazdă.

După Traian Săvulescu (42), procesul infecției se împarte în trei etape: contaminarea, incubarea și apariția elementelor necesare pentru începerea unui nou ciclu de infecție. Prin contaminare înțelegem ajungerea agentului infecțios pe organele plantei pe care le atacă, dezvoltarea sa în condiții favorabile și pătrunderea în interiorul plantei-gazdă. Există aici variante determinate de cele trei categorii de agenți infecțioși (virusuri, bacterii, ciuperci), precum și o serie foarte mare de variante în cadrul fiecărui grup, pe care nu este locul să le arătăm aici.

Prin incubare înțelegem instalarea agentului patogen în interiorul plantei-gazdă, fie intracelular, fie intercelular, local sau sistemic și dezvoltarea sa în țesuturile plantei-gazdă (înmulțire ca la virusuri și bacterii, dezvoltare a miceliului, ca la ciuperci). În timpul incubării, parazitul cîștigă teren nou în corpul plantei-gazdă, de preferință în anumite țesuturi, de la caz la caz. De obicei, încheierea perioadei de incubare se manifestă exterior prin simptome de boală. Cea din urmă fază a procesului infecției, dacă ținem seama mai ales de ciclul de dezvoltare a parazitului, cu repercusiuni specifice și în planta-gazdă, este cea în care se asigură continuitatea parazitului, fie de la un organ la altul, fie de la o plantă la alta. Această fază corespunde fructificării ciupercilor, iar în cazul virusurilor și bacteriilor este o localizare în anumite organe, formare de exsudate, de cruste, de zooglee etc.

Vom analiza în cele ce urmează aspectele mai importante ale rezultatelor cercetărilor obținute pînă în prezent asupra raportului parazit — plantă-gazdă, insistînd în mod deosebit asupra cercetărilor din ultimii 20 de ani.

De acord cu o serie de autori, este necesar să admitem că rezistența plantelor la atacul diferiților paraziți este datorată unor elemente preexistente infecției. Este comparabilă în parte cu imunitatea naturală, congenitală, din zooimunologie, fără însă a i se suprapune, ci mai mult ca rezultat final al raportului gazdă — parazit.

În cercetările din această perioadă, s-a acordat multă atenție diferiților factori mecanici sau fiziologici care prezintă importanță pentru procesul de infecție, ca de exemplu: integritatea tegumentului, cuticula,

suberul, constituția și numărul stomatelor, hidatodele, stadiile și ritmul de dezvoltare, habitusul, exudatele rădăcinilor sau frunzelor, pH-ul celular, puterea de absorbție a celulelor, condițiile de nutriție a parazitului, substanțele naturale biologic active ș.a. Printre acestea din urmă se numără și fitoncidele a căror prezență B. P. Tokin (45) o consideră ca fiind un fenomen general la plantele superioare și inferioare, strîns legat de activitatea lor vitală și condițiile de creștere. Ulterior, D. D. Verderevski (46) a reluat această teorie, căutînd să fundamenteze experimental caracterul ei general în ceea ce privește mecanismul rezistenței la boli, arătînd totodată rolul fitoncidelor în procesul evoluției parazitismului. Încercarea de a ridica rolul unui factor la rangul de teorie generală a rezistenței s-a dovedit însă necorespunzătoare realității, oricît de important ar fi acesta pentru fiziologia și proprietățile de rezistență a plantelor la atacul agenților patogeni.

Rezistența fiziologică prin acțiunea pseudoanticorpilor prezenți în celulele plantei-gazdă neatacate, ca substanțe preformate, preexistente infecției, a fost susținută de mulți autori. S-au descris astfel substanțe cu acțiune de aglutinare, lizare sau precipitare asupra microorganismelor. Teoria pseudoanticorpilor a început să ia ființă o dată cu cercetările lui R. Kobert (24), care a dovedit că diferite proteine vegetale sînt capabile de a aglutina globulele roșii ale singelui diferitelor vertebrate și că extractul bacteriilor poate exercita această acțiune. R. Kraus și L. von Porthheim (25), K. Landsteiner și M. Raubitschek (27) au pus în evidență existența în celulele sănătoase a unor substanțe aglutinante sau precipitante. J. L. Kritschewski (26) și R. J. Wagner (48) au pus în evidență substanțe aglutinante și precipitante pentru *Bacillus typhi*, *Vibrio cholera asiaticae* și *Bacillus tuberculosis hominis*. D. Carbone (4), C. Arnaudi (2), I. C. Vigliano (47), D. Carbone și C. Arnaudi (5), în urma unor cercetări sistematice începute în 1922, au eliminat unele erori de experimentare a savanților precursori și au ajuns la concluzia că se pot distinge trei categorii de pseudoanticiopi care există în mod normal în sucurile plantelor: a) pseudoanticiopi hemoaglutinanți, hemolitici și antihemolitici; b) pseudobacterioaglutinine și c) pseudoprecipitine. După acești autori, cei mai răspîndiți sînt pseudohemoaglutininele; pseudoanticiopii sînt de natură neproteică foarte răspîndiți în plantele sănătoase și confundați cu zooanticiopii. Ei sînt pseudospecifici, termolabili, rezistenți la pepsină și tripsină. Distribuția lor este neregulată în plante și ar avea rol de apărare împotriva microorganismelor.

M. S. Duniin (8) ajunge la concluzia că rezistența față de agenții patogeni se bazează, nu atît pe pre existența unor proprietăți de natură fizico-chimică, ci mai ales pe condițiile de mediu în care se găsesc plantele în timpul creșterii și dezvoltării lor.

Succesele zooimunologiei obținute însă la sfîrșitul secolului trecut și începutul acestuia au exercitat o influență pozitivă asupra cercetărilor analoge de fitoimunologie. În același timp însă prestigiul acestor cuceriri a determinat transpunerea concepțiilor asupra mecanismelor imunității animale, în mod necritic, în imunitatea vegetală. În primele trei decenii ale secolului nostru, J. Ray (31), J. Beauverie (3), J. Nobécourt (30), D. Carbone (4), C. Arnaudi (2), A. Zolja (50),

H. Hess (22), K. T. Suhorukov (44) ș.a. au încercat să găsească la plante mecanisme ale imunității cunoscute la animale: anticorpi proteici specifici, aglutinine, lizine, precipitine, anafilaxie ș.a. Multe dintre aceste lucrări deși au astăzi doar un interes istoric, au în schimb meritul de a fi deschis drumuri noi și de a stimula cercetările în domeniul nou al imunologiei vegetale.

Acțiunea parazitului asupra metabolismului gazdei, modul în care acesta reacționează la condițiile nefavorabile impuse de parazit a început să fie studiată mai sistematic și pe un front mai larg în urmă cu 20—25 de ani.

Deși compararea datelor experimentale este de cele mai multe ori imposibilă din cauza diversității gazdelor și agenților patogeni folosiți, totuși s-au putut stabili unele fenomene caracteristice țesuturilor atacate. Astfel P. J. Allen (1), B. A. Rubin (33), (34), G. L. Farkas și Z. Király (11), Tr. Săvulescu și A. Săvulescu (40), (41), A. Săvulescu (35), A. Săvulescu, N. Stănescu și V. Eșanu (38), V. Eșanu și Fl. Negulescu (10) au constatat că intensificarea schimbului de gaze, în procesul de respirație celulară, ca reacție caracteristică ce are loc în urma acțiunii oricărui tip de parazit, este în general însoțită de o intensificare a proceselor enzimatică de oxidoreducere. Soiurile sensibile au un mod de reacție diferit față de cele rezistente. Din cercetările efectuate în țara noastră se desprinde faptul că la grâu, de exemplu, un soi rezistent la atacul ciupercii *U. tritici* se caracterizează printr-o activitate catalazică și peroxidazică sporită și o activitate polifenoloxidazică redusă. Respirația este de asemenea activată. Un soi sensibil la același parazit are o activitate enzimatică mai redusă decât matorul sănătos, mai ales în ultimele perioade de vegetație. Reacția soiurilor rezistente este rapidă și intensă, însă după o scurtă durată de timp revine aproape de matorul neatacat. La soiurile sensibile, reacția debutează mai târziu, durează însă mai mult și către sfârșitul perioadei de vegetație ajunge sub nivelul matorului.

Unul dintre primele efecte ale dereglării activității enzimatică oxidoreducătoare este formarea de țesut în special de suber, care circumscrie organele parazitului, îi oprește răspîndirea și îi poate provoca moartea. Se pare că în urma acțiunii mecanice sau vitale a parazitului se produce un fel de hormoni (hormonii de rană ai lui G. Haberlandt (20)). Acești hormoni izolați și determinați din punct de vedere chimic, spre exemplu acidul traumatic, inițiază formarea unui felogen care produce apoi suberul izolator.

S-a mai dovedit, de asemenea, că există o strînsă legătură între activitatea procesului respirator și al enzimelor care îl condiționează și procesul de transfer de energie.

În ultimul timp, o serie de cercetători (21), (19), (34), (36) au început să dea din ce în ce mai consecvent atenție aspectelor energetice ale metabolismului, indisolubil legate de procesele de oxidare celulare prin intermediul compușilor fosforați macroergici. Un aspect al acestor procese, constatat atât în cazul micozelor, cât și al virozelor, îl constituie decuplarea parțială a fosforilărilor de oxidări, paralel cu o dereglare a metabolismului ATF, principalul compus macroergic. A. Săvulescu, V. Eșanu și colaboratori (36) au constatat acest fenomen în cazul tutunului infectat cu VMT, prin determinări ale coeficientului de fosforilare oxidativă.

Paralel cu instalarea deficienței în distribuția energiei s-a constatat, pentru prima oară, în cazul virozelor vegetale, o variație a calității unor enzime în sensul scăderii acesteia față de enzimele respective din plantele sănătoase, criteriul folosit fiind energia de activare a reacțiilor care le catalizează. Deosebirea dintre soiurile sensibile și cele rezistente pare că rezidă în capacitatea mai mare a celor din urmă de recuplare a reacțiilor de fosforilare cu cele de oxidare și restabilirea mecanismului autoreglării acestora, precum și calitatea superioară a enzimelor, așa cum unul dintre autori a observat la soiurile de cartof rezistente la mană, în comparație cu cele sensibile (9).

Întrucît glucidele constituie materia primă pentru procesele furnizoare de energie, vom caracteriza în puține cuvinte soarta acestora în cazul interacțiunii cu parazitul. În acest caz, tipul de reacție cel mai răspîndit este transformarea glucidelor macromoleculare în glucide solubile cu molecula mică și mărirea concentrației de glucide reducătoare. Nu există însă concordanță unanimă în ceea ce privește variația concentrației acestora în cazul infecției. În literatură există date cu privire la scăderea concentrației în glucide, paralel cu o intensificare a activității amilazei, și date privitoare la creșterea acestora. Unele lucrări din literatură, precum și unele ale noastre (37) pledează pentru faptul că fenomenul nu poate fi caracterizat de concentrațiile absolute ale celor două forme de glucide, ci numai de raportul dintre acestea determinat în perioada optimă de infecție.

Se poate conchide, pe marginea tuturor cercetărilor din acest domeniu, că, fără îndoială, rezistența este dependentă de integritatea metabolismului celular și că ridicarea rezistenței față de paraziți este legată de aprofundarea cunoștințelor asupra modului de reacție a gazdei, a mecanismelor de care dispune celula pentru adaptarea la noile condiții de viață și eliminarea influenței nefaste a parazitului sau chiar distrugerea acestuia.

Dar în rezistență nu joacă un rol important numai substanțele nutriției parazitului prin prezența sau absența lor, ci și cele cu caracter inhibitor sau nociv pentru organismul parazitat. Dintre acestea fac parte: fenolii, antocianii, taninurile, alcaloizii, uleiurile eterice, gomele, rezinele ș.a., compuși specifici regnului vegetal.

În această ordine de idei, de mare importanță și actualitate pentru cunoașterea potențelor celulei de a rezista la condițiile create de interacțiunea cu parazitul este studiul grupului complex și divers de compuși denumiți generic „toxine”.

Școala de micologie și fiziopatologie vegetală de la Zürich, condusă de E. Gäumann, s-a ilustrat, în ultimii 15 ani, prin studiul sistematic și aprofundat al proprietăților fizico-chimice și biologice și al mecanismelor de acțiune al unor substanțe toxice, izolate din filtratele culturilor unor ciuperci. N. Clauson-Kaas, Pl. Plattner și E. Gäumann (6), E. Gäumann și O. Jaag (14), E. Gäumann, H. Kern și W. Sauthoff (15), E. Gäumann, S. Naef-Roth și L. Ettliger (16), P. Reusser (32), E. Gäumann Ch. Stoll și H. Kern (17) au izolat și cercetat toxine ca: licomarasmina, acidul fusaric, substanța J, eniatina, acidul alternaric, patulina ș.a., care provoacă la plantele-gazdă diferite fenomene de vestejire. Aceste substanțe izolate din filtratele culturilor pe medii ale ciupercilor parazite din genurile *Fusarium*, *Nectria*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium* etc. au

diferite compoziții chimice. Astfel, licomarasmina este un dipeptid, eniati-nele sînt de natură polipeptidică, patulina este o lactonă nesaturată, alternarina este un acid bibazic nesaturat, vasinfuscarina se pare că este o proteină enzimatică, identică după unii autori cu pectin-metil-esteraza. Aceeași ciupercă poate să elibereze mai multe toxine și aceeași toxină poate fi produsă de diferite specii de ciuperci.

H. W h e e l e r și H. H. L u k e (49) disting trei categorii de toxine. Cele denumite „patotoxine” îndeplinesc următoarele atribute: 1) aplicate în concentrația în care se găsesc în planta bolnavă provoacă simptome caracteristice; 2) au aceeași specificitate ca și agentul patogen; 3) între capacitatea parazitului și a toxinei de a produce boala este o directă proporționalitate și 4) sînt singurii agenți care declanșează boala. Un exemplu caracteristic îl constituie victorina, toxină produsă de *H. victorinae*, care atacă ovăzul provocînd necroze rădăcinilor și „blight” al frunzelor. Studiile detaliate făcute de numeroși cercetători au arătat cu claritate că această substanță corespunde tuturor caracterelor cerute pentru a fi socotită toxină. În prezent, se cunoaște și mecanismul acțiunii ei. Alte exemple de patotoxine le constituie cele produse de *Periconia circinata*, care atacă sorgul, sau de *Pseudomonas tabaci*, care produce „wildefire” la tutun.

Între „patotoxine” și „fitotoxine”, în care intră și cele izolate de cercetătorii ce aparțin școlii lui E. G ä u m a n n, ar exista deosebiri în special în ceea ce privește imposibilitatea celor din urmă de a reproduce integral sindromul de boală. Tot legat de toxine este interesant de menționat că toxicitatea lor crește în unele cazuri cu temperatura. Spre exemplu, licomarasmina se transformă în acid licomarasminic a cărui grupare acidă liberă formează complecși insolubili cu metalele grele, prin chelatizare, de 10 ori mai toxici decît licomarasmina.

Nu putem părăsi capitolul atît de important al toxinelor fără a menționa noua noțiune introdusă de cîțiva ani în studiile asupra raportului parazit — plantă-gazdă, și anume „vivotoxina”. Deosebirea mare dintre toxinele discutate mai înainte și „vivotoxine” constă în faptul că acestea iau naștere numai la contactul între parazit și planta-gazdă. Deoarece aceste substanțe nu au fost izolate încă, nu se cunoaște compoziția lor. Termenul de „vivotoxine”, așa cum a fost discutat la recentul congres internațional de botanică de la Edinburgh, cuprinde substanțe produse de planta-gazdă la incitarea toxinelor eliberate de parazit. Deci, calea modificărilor metabolice produse la contactul dintre parazit și planta-gazdă apare în acest fel mai complicată decît cea presupusă de E. G ä u m a n n sau H. W h e e l e r și H. H. L u k e. Ca exemplu putem da ipomeamarona, care este produsă în *Ipomoea batata* ca răspuns la atacul a doi agenți patogeni: *Ceratostomella fimbriata*, care provoacă „black rot”, și *Helicobasidium mompa*, care provoacă „violet root rot”.

Există însă și un grup de toxine care, tot după H. W h e e l e r și H. H. L u k e, fac parte din grupul vivotoxinelor, dar care posedă și caractere ale patotoxinelor. Reprezentantul tipic al acestora este piricularina, produsă de *P. oryzae*, care provoacă „blast disease” la orez. Această toxină, elaborată de patogen sub o formă inactivă, devine activă numai în contact cu planta-gazdă. Inactivarea se datorește unei proteine de care este hidrolizată în planta-gazdă.

Din cele arătate asupra toxinelor reiese faptul că încă ne lipsesc date suficiente pentru a le putea delimita în grupe distincte, cu anumite caractere net deosebitoare. Necesitatea imediată care se resimte acum este cunoașterea compoziției chimice a „vivotoxinelor” și modul în care se formează și acționează.

Apare evident din literatura de specialitate mai recentă că toxinele, cu toate variantele lor, nu reprezintă toate cazurile de interacțiune parazit — plantă-gazdă. A mai fost găsită o altă categorie de substanțe care se formează în prezența toxinei parazitului, dar care are efect antitoxic. O categorie de substanțe de acest gen sînt denumite de E. G ä u m a n n (12) „Abwehrreaktionstoffe” (substanțe de apărare). Asemănătoare cu acestea se pot considera și așa-numitele „fitoalexine” cu rol fungitoxic. Aceste substanțe au fost astfel denumite prin analogie cu alexinele animale care intră în combinație cu antigenii. Încă în 1940, K. O. M ü l l e r (29) a executat experiențe de infectare a cartofilor cu zoospori de *Ph. infestans* și a arătat că prin folosirea chiar a unor sușe nevirulente ale parazitului se formează în planta-gazdă unele principii toxice atît pentru sușele virulente de *Phytophthora*, cît și pentru alte ciuperci. I. A. M. C r u i k s h a n k (7) a continuat cercetările în această direcție, reușind să depisteze și să determine chimic o serie de asemenea factori, ca de exemplu pisatina (din *P. sativum*), phaseolina (din *Ph. vulgaris*), trifolirizina ș.a. Caracteristica principală a acestor substanțe este apariția neregulată a lor în condiții asemănătoare, nespecificitatea și existența de scurtă durată, uneori de numai cîteva ore.

În legătură cu formarea unor principii toxice pentru parazit menționăm și teoria lui T. D. S t r a h o v (43), potrivit căreia la interacțiunea plantă-gazdă — parazit iau naștere substanțe lizogene care provoacă hipoplazia miceliului.

În 1950, E. G ä u m a n n și colaboratori (16), (18) demonstrează formarea în bulbii de *Orchis militaris* infectate cu *Rhizoctonia repens* a unei substanțe cu efecte fungitoxice pînă la o distanță de 20 mm de focarul infecției. Este important de arătat principalele efecte ale acestei substanțe numite „orchinol”. Orchinolul protejează țesutul nu numai împotriva unei infecții repetate cu *Rh. repens*, ci și împotriva unor serii de alți agenți paraziți sau saprofiți care se pot instala secundar, dovedind nespecificitatea acțiunii sale. Pe de altă parte, țesuturile în care s-a format orchinol sînt protejate luni de zile împotriva unei reinfecții. Aceasta este o veritabilă imunitate dobîndită. Orchinolul, nefiind de natură γ -globulinică, nu poate fi clasificat drept anticorp în sensul definiției clasice din imunologia animală. Relativ la acest gen de substanțe de apărare, E. G ä u m a n n și H. K e r n (13) propun o lărgire a definiției anticorpilor, punînd accentul nu pe compoziția chimică, ci pe funcția îndeplinită de aceste substanțe nou-create, astfel încît, în sens biologic, un anticorp ar putea fi definit drept o substanță caracteristică, creată de gazdă ca apărare la o infecție care, la rîndul ei, acționează împotriva parazitului ce a inițiat elaborarea sa.

Tot în legătură cu producerea de substanțe asemănătoare cu fitoalexinele trebuie interpretat și fenomenul de hipersensibilitate la plante față de anumiți paraziți obligați. În general, se consideră că printr-o reacție puternică a plantei-gazdă față de atacul parazitului, celulele sînt omorîte,

iar răspîndirea și nutriția parazitului rămîn barate. Explicația actuală a fenomenului de hipersensibilitate consideră că printr-o acțiune violentă de apărare celulele plantei-gazdă sînt omorîte, iar fitoalexina care ia naștere distruge și parazitul. Deci parazitul nu este omorît prin barare mecanică și lipsă de posibilitate de nutriție, ci prin crearea unui mediu hipertoxic.

După cum s-a văzut pînă acum, reacția plantelor față de paraziți este pe cît de promptă, pe atît de variată. Intensitatea reacției variază cu gradul de rezistență a soiurilor considerate. Acest tablou nu ar fi însă complet dacă nu am lua în considerație și modul de reacție a plantelor la infecțiile provocate de virusuri. Sînt bine cunoscute lucrările lui A. I s a a e s și J. L i n d e n m a n n (23), prin care s-a arătat că sub influența infecției virale la animale iau naștere așa-numiții „interferoni”, substanțe proteice nespecifice față de virusul care le-a indus sinteza și care pot neutraliza o gamă variată de virusuri. În mod analog, G. L o e b e n s t e i n (28) a pus în evidență, în cazul infectării plantelor de *Datura stramonium* cu diferite virusuri ca VMT și virusul X, un factor care interferează cu virusurile infectante, conferind țesuturilor învecinate cu cele infectate o anumită rezistență față de acestea. Autorul nu identifică acest factor cu interferonul din virozele animale, dar analogia se impune, dacă nu în detaliile proprietăților acestui agent de interferență, atunci ca fenomen biologic general, caracteristic cazurilor de interacțiune parazit — plantă-gazdă.

Cercetările asupra relațiilor parazit — plantă-gazdă sînt mult mai puțin avansate decît cele privind parazit — gazdă de la animale și om.

Trebuie să arătăm de la început că în această lucrare, care prezintă o acumulare mare și importantă de rezultate în ultimii 20 de ani, nu am specificat o serie de probleme care sînt în strînsă legătură cu interrelația plantă-gazdă — parazit, cum ar fi de exemplu: rolul condițiilor de mediu în schimbarea însușirii partenerilor, rolul iradițiilor, rolul unor substanțe inhibitoare sau stimulative care pot schimba în mod simțitor valoarea acestui raport, schimbările suferite de planta-gazdă în fazele de presporulare a ciupercilor parazite sau de înmulțire a multor agenți patogeni, ceea ce reprezintă în raportul celor doi parteneri puncte importante de răscruce. De asemenea, nu ne-am preocupat de formarea tumorilor la plante, de fenomenul de bacteriofagie în cadrul relațiilor parazit — plantă-gazdă și, în general, de aspectele genetice ale problemei. În cercetările asupra raportului parazit — plantă-gazdă, există elemente care îngreuiază sinteza rezultatelor. Astfel numeroasele rezultate obținute nu sînt comparabile întru totul, iar în cele mai multe cazuri s-a lucrat cu paraziți și gazde diferite și în faze de îmbolnăvire diferite. Rezultatele obținute sînt de obicei valabile cel mult pentru o grupă de organisme, dar la nivelul cunoștințelor de astăzi nu este permisă o extrapolare a lor, de la o grupă la alta. În biologia animală, cercetarea poate fi mult ușurată prin folosirea culturilor de țesuturi standardizate.

Ca idee generală asupra raportului parazit — plantă-gazdă, reiese faptul că tabloul reacției plantelor la atacul paraziților cu caracteristicile de rezistență este foarte complex și că elementele care concurează prezintă o mare variabilitate, chiar în interiorul celor trei grupe de paraziți.

Astfel, aspectele rezistenței mecanice se întîlnesc și sînt studiate mai frecvent la ciuperci; aspectele rezistenței fiziologice dinainte de infecție se întîlnesc la toate grupele, dar cu manifestări diferite; prezența toxinelor

cu toate variantele acestui grup a fost cel mai bine studiată la ciuperci și în parte la unele bacterii. Prezența substanțelor de apărare din grupele „fitoalexine” și „Abwehrreaktionstoffe” este pusă în evidență în special la ciuperci; la bacterii nu s-au pus încă clar în evidență fenomene asemănătoare. La virusuri s-au pus destul de recent în evidență substanțe de „tip interferon”.

În ceea ce privește provocarea bolii de către metaboliții toxici aceasta se poate petrece pe două căi: o primă cale, mai puțin răspîndită, se pare că este aceea a acțiunii toxice directe; parazitul elaborează toxine care sînt responsabile de apariția simptomelor de boală și, în unele cazuri, au caracter de specificitate (fitotoxine și patotoxine).

O a doua cale, care pare mai larg răspîndită, dar deocamdată insuficient studiată și concretizată, este aceea a acțiunii toxice indirecte. Prezența toxinelor paraziților în celula-gazdă declanșează formarea de toxine de către acestea ca urmare a metabolismului său denaturat (vivotoxinele). Deci, aceste două căi pot duce la intoxicarea celulei-gazdă sau la anihilarea perturbărilor produse de parazit prin restabilirea, în timp util, a metabolismului normal. Un alt tip de raport parazit — plantă-gazdă este cel prin care celula-gazdă reacționează direct asupra parazitului neutralizîndu-l (fitoalexine, „Abwehrreaktionstoffe”, substanțe de „tip interferon”). O formă și mai complexă de interacțiune este găsită recent în fenomenul de hipersensibilitate, în care efectul se repercutează asupra ambilor parteneri prin mecanisme asemănătoare cu cele discutate mai sus.

Cît de departe de locul infecției și cît de generalizată este acțiunea toxinelor și a substanțelor de apărare în planta-gazdă constituie încă o problemă deschisă, deși sînt unele indicații, chiar și din experiențele noastre, că aceste substanțe sînt prezente la distanțe destul de mari de locul infecției.

În explicarea acestui fenomen, K. T. S u h o r u k o v (44) acordă rol important unui mediu unitar în plantă. De altfel, problema căilor de comunicare între celule este încă de actualitate și este foarte posibil ca tehnicile moderne de investigație să ne dezvăluie noi microstructuri care să permită, ținînd seama și de procesele metabolice, o explicație mai reală a modului de transport a metaboliților, deci și a substanțelor toxice și de apărare. De asemenea nu s-a studiat încă dacă prezența substanțelor de apărare sau a toxinelor la distanță mai mare de locul contactului parazit — plantă-gazdă se datorește transportului acestora sau unei formări pe loc, ca urmare a unei dereglări de bază a metabolismului plantei, întreținută de prezența parazitului.

Din cele prezentate în sinteza de mai sus reiese că schimbările metabolice survenite în urma interacțiunii parazit — plantă-gazdă (spre exemplu activarea respirației, a unor procese enzimactice, oxidoreducătoare etc.) au ca rezultat o continuă încercare a celulelor plantei-gazde, prin formele atît de variate arătate mai sus, de a restabili metabolismul normal și de a anihila acțiunea toxică a parazitului.

Celulele plantelor, animalelor și omului sînt construite destul de asemănător. În procesele vegetative, în procesele lor chimice, în creștere, în diviziune, în ereditate ele se comportă asemănător. Pe treapta țesuturilor organelor și în organizația totală a organismelor însă, deosebiri încep să fie mari.

Celulele, atât cele animale, cât și cele vegetale, au mijloace precise de apărare împotriva invaziei și instalării agenților patogeni prin neoformare de substanțe.

În general, în regnul vegetal sau cel puțin la reprezentanții săi superiori, însuși tipul de reacție este local și vremelnic, el neconferind rezistență întregului organism. În această ordine de idei ar mai fi de adăugat că, în afara unor excepții, și ele încă insuficient verificate, imunitatea dobândită nu are un caracter de specificitate comparabil cu cel din imunologia animală. Substanțele de apărare formate sub acțiunea unui parazit nu acționează ulterior numai împotriva acestuia, ci și asupra unui apreciabil număr de alți paraziți. Ele nu sînt proteine, iar structura lor chimică este foarte eterogenă.

Cu toate aceste importante deosebiri, precum și a altora neamintite, totuși, se poate vorbi de o bază a acestor procese, comună ambelor regnuri și în general materiei vii organizate. Elementul principal al acestei baze comune îl constituie însuși faptul că, în cazul interacțiunii cu un agent patogen, ca urmare a perturbării mecanismelor de autoreglare sub influența toxinelor agenților patogeni, se produc modificări metabolice al căror rol biologic este, pe de o parte, neutralizarea acțiunii nocive și, pe de altă parte, restabilirea integrității proceselor de autoreglare.

La plante nu există „însănătoșiri” complete și nici însușiri câștigate, de lungă durată, de a se opune unei noi pătrunderi și instalări a parazitului. Cu fiecare nouă infecție procesul de apărare se pare că se reia de la început, în special la o distanță mai mare de locul primei infecții.

Dacă acesta este deocamdată tabloul sumar al proceselor care se petrec în plantă, la interacțiunea cu parazitul pentru fenomenele descrise, termenul cel mai potrivit care nu ar produce confuzii, ni se pare a fi cel de „rezistență dobândită”, deoarece la plante nu are loc o adevărată „imunitate dobândită” ca în zoimunologie. Termenul de „imunitate” s-ar putea păstra în patologia comparată, dacă el ar fi definit nu pe criterii chimice, ci funcționale, pe baze biologice mai largi, așa cum propune E. Gäumann pentru noțiunea de anticorp.

Patologia comparată este încă la început și colaborarea în probleme de cercetare dintre toți specialiștii ar putea duce la o comparație mai adîncă, mai bine conturată pentru fiecare treaptă de organizare a viețuitoarelor. S-ar dezvălui, cu siguranță, pe lîngă multe elemente noi de patologie comparată și multe alte aspecte de evoluție și filogenie.

BIBLIOGRAFIE

1. ALLEN P. J., Ann. Rev. Pl. Physiol., 1954, 5, 225.
2. ARNAUDI C., Atti Soc. Ital. Sc. Nat. (Milano), 1925, 64, 230.
3. BEAUVERIE J., C.R. Acad. Sci. Paris, 1901, 1, 107.
4. CARBONE D., Boll. Ist. Sier. (Milano), 1922, 2, 261.
5. CARBONE D. e ARNAUDI C., *L'immunità nelle piante*, Monogr. Ist. Sierot. Milanese, Milano, 1930.
6. CLAUSON-KAAS N., PLATTNER PL. u. GÄUMANN E., Ber. Schweiz. Bot. Ges., 1944, 54, 223.
7. CRUIKSHANK I.A.M., Symp. „The Biochemistry of diseased plants” Aschersleben, 1964 (in press.).
8. ДУНИН М. С., *Имуногенез и его практическое использование*, Латгосиздат, Рига, 1946.
9. EȘANU V., Ekologia Polska, S.A., 1963, 11, 30, 627.

10. EȘANU V. și NEGULESCU FL., St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1958, 10, 3.
11. FARKAS G. L., KIRÁLY Z., Physiol. Plantarum, 1955, 8, 877.
12. GÄUMANN E. u. KERN H., Phytopath. Z., 1959, 36, 1.
13. — Phytopath. Z., 1959, 35, 347.
14. GÄUMANN E. u. JAAG O., Ber. Schweiz. Bot. Ges., 1947, 57, 3, 132, 227.
15. GÄUMANN E., KERN H. u. SAUTHOFF W., Phytopath. Z., 1952, 18, 404.
16. GÄUMANN E., NAEF-ROTH S. u. ETTLINGER L., Phytopath. Z., 1950, 16, 289.
17. GÄUMANN E., STOLL CH. u. KERN H., Phytopath. Z., 1953, 20, 345.
18. GÄUMANN E. u. NAEF-ROTH S., Pflanzenschutz Ber., 1957, 19, 1/9, 9.
19. GRIMM R. B. a. WHEELER H., Phytopathology, 1963, 53, 436.
20. HABERLANDT G., Beitr. allgem. Bot., 1923, 2, 46.
21. HEITFUSS R. u. FUCHS W. H., Phytopath. Z., 1960, 37, 348.
22. HESS H., Phytopath. Z., 1949, 16, 4.
23. ISAACS A. a. LINDENMANN J., Proc. Roy. Soc. (Londra), 1957, 147, 258.
24. KOBERT R., *Lehrbuch der Intoxikationen*, 1902, 1, 161; 2, 695.
25. KRAUS R. u. PORTHEIM L. von, Ber. Deutsche Bot. Gesell., 1907, 25, 383.
26. KRITSCHIEWSKI J. L., Z. für Immunitätst., 1914, 22, 381.
27. LANDSTEINER K. u. RAUBITSCHEK M., Zentralbl. f. Parasitenk., 1907, 1, 45, 660.
28. LOEBENSTEIN G., Symp. „Host-parasite relationship in plant pathology”, Budapesta, 1964 (in press.).
29. MÜLLER K. O. u. BÖRGER H., Arb. biol. Reichsanstalt Land u. Forstwirtsch. Berlin — Dablen, 1940, 23, 189.
30. NOBÉCOURT J., *Immunité chez les végétaux*. Assoc. Franç. Avanc. Sc., Paris, 1933.
31. RAY J., Rev. Gen. de Bot., 1901, 13, 145.
32. REUSSER P., Phytopath. Z., 1952, 19, 221.
33. РУВИН Б. А., *Дыхание и его роль в иммунитете растений*, Изд. Акад. наук СССР, Москва, 1960.
34. RUBIN B. A., Symp. „The biochemistry of diseased plants”, Aschersleben, 1964 (in press.).
35. SĂVULESCU A., Conference on scientific problems of plant protection, Budapesta, 1960.
36. SĂVULESCU A., EȘANU V., BALIF G. a. HURGHÎȘIU I., Symp. „Host-parasite relationship in plant pathology”, Budapesta, 1964 (in press.).
37. SĂVULESCU A., EȘANU V., CĂLIN N., NEGULESCU FL., GROSSU M. și HURGHÎȘIU I., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1965, 17, 1, 71.
38. SĂVULESCU A., STĂNESCU N. și EȘANU V., Anal. Inst. cerc. agron., 1957, 25, 6.
39. SĂVULESCU TR., III-ème Congrès Intern. Pathol. Comp., Athènes, Paris, 1936.
40. СĂВУЛЕСКУ ТР и СĂВУЛЕСКУ А., Тезисы докладов III Всесоюзного совещания по иммунитету растений к болезням, вредителям. Кишинев, 1960.
41. SĂVULESCU TR. și SĂVULESCU A., *Probleme actuale de biologie și științe agricole*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960, 225—230.
42. SĂVULESCU TR. și SĂVULESCU O., *Tratat de patologie vegetală*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1959.
43. СТРАХОВ Т. Д., *О механизме физиологического иммунитета растений к инфекционным заболеваниям*, С/х института им. В. В. Докучаева, Харьков, 1959.
44. СУХОРУКОВ К., Т. *Физиология иммунитета растений*, Изд. Акад. наук СССР, Москва, 1952.
45. ТОКИН Б. П., *Фитонциды*, М. Изд. АМН СССР, Москва, 1951.
46. ВЕРДЕРЕВСКИ Д. Д., *Иммунитет растений к паразитарным болезням*. Гос. Издат. С/х лит., Москва, 1959.
47. VIGLIANO I. C., Boll. Ist. Sierot. Milanese, 1922, 2, 267.
48. WAGNER R. J., Zentralbl. f. Bakt. Parasitenk., 1916, 2, 44, 708.
49. WHEELER H. et LUKE H. H., Ann. Rev. Microbiol., 1963, 17, 223.
50. ZOJA A., Atti. Ist. Bot. Univ. Pavia, seria a 2-a, 1924, 3, 15.

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

Primită la redacție la 17 iunie 1966.

PLANTE NOI ȘI RARE PENTRU FLORA ROMÂNIEI

DE

I. RESMERIȚĂ și Z. SPÎRCHEZ

581(05)

În lucrare se descriu două plante noi pentru România: *Junglas regia* L. f. *racemosa* Duh. și *Gleditschia triacanthos* L. var. *bujotii* (Neum.) Rehd. Pentru prima se indică trei stațiuni și pentru a doua o stațiune. Alte 16 plante sînt rare sau rarissime pentru flora țării, după cum urmează: *Populus trichocarpa* Toor. et Gray. din a doua stațiune, *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. subf. *parvifolia* (DC.) Schwz. din a doua stațiune, relictul xerotermic *Nepeta ucranica* L. din a opta stațiune, *Waldsteinia ternata* (Steph.) Fritsch. în prima ei stațiune din zona de silvostepă a țării (Clmpia Transilvaniei) și o stațiune nouă cu endemismul *Sorbus dacica* Borb. etc.

Cercetările întreprinse de noi în ultimii ani în Transilvania au prilejuit descoperirea unor stațiuni cu plante noi sau rare pentru flora României, pe care le prezentăm în comunicarea de față.

STAȚIUNI CU PLANTE NOI PENTRU FLORA ROMÂNIEI

1. *Junglas regia* L.f. *racemosa* Duh. În cercetările noastre de pînă acum am identificat trei stațiuni cu *J. regia* f. *racemosa*: la Cluj pe str. Turzii, în comuna Homorodu-de-Jos, satul Sîi (r. Satu-Mare, reg. Maramureș), și în comuna Pietroasa (r. Beiuș, reg. Crișana). G. Hegi (5) recunoaște existența acestei microunități, în timp ce O. Penzig (8) o consideră ca un caz teratologic. Noi ne raliem părerii lui G. Hegi (5). Locuitorii din comuna Pietroasa cultivă *J. regia* f. *racemosa*, numind-o „nucărită”, spre deosebire de *J. regia*, tipic denumit „nuc”.

Exemplarele aparținînd formei *racemosa*, aflate de noi, au un racem cu 10—28 de flori (la Sîi 12—28 de flori, iar la Cluj 10—15 flori). La Sîi într-un racem au ajuns la maturitate 10—16 nuci, la Cluj 7—12 nuci, iar la Pietroasa 5—8 nuci.

După G. Hegi (5), la această formă numărul de nuci dintr-un racem este de 6—10 bucăți.

Exemplarele aflate de noi fructifică în fiecare an.

J. regia f. *racemosa* nu este cunoscută pînă acum în flora României; găsind condiții ecologice bune în țara noastră, ar fi indicat să se studieze această formă mai îndeaproape.

2. *Gleditschia triacanthos* L. var. *bujotii*¹ (Neum.) Rehd. Această varietate am identificat-o în parcul fostei Stațiuni de cercetări agricole din Cîmpia-Turzii (reg. Cluj), unde există un singur exemplar. Este un arbore bătrîn, cu aspect decorativ; spre deosebire de tip, are ramuri subțiri și pendule, spini simpli, foliolele frunzelor mai mici, înguste, de culoare alb-verzuie, adeseori pătate.

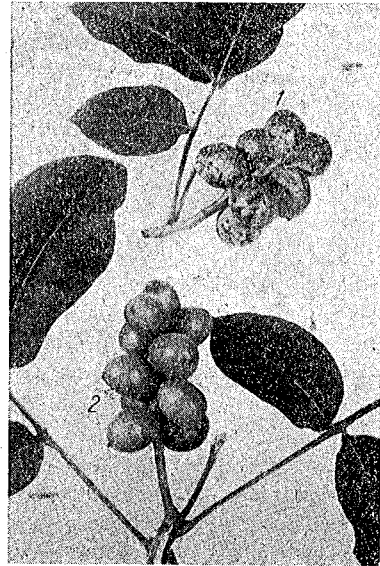


Fig. 1. — *Juglans regia* L. f. *racemosa*.
1. Racem din nucul de la Sii — Satu-Mare;
2. racem din nucul de la Cluj.

STAȚIUNI CU PLANTE RARE PENTRU
FLORA ROMÂNIEI

3. *Populus trichocarpa* Torr. et Gray. În grădina Institutului agronomic din Cluj se află patru exemplare de *P. trichocarpa* crescute din butașii plantați în 1953. În prezent, aceste exemplare au 22—34 cm diametru și 18—24 m înălțime. Butașii au fost luați din Grădina botanică — Cluj, dintr-un arbore bătrîn care între timp s-a uscat. Este a doua stațiune din România, alături de aceea din parcul I.N.C.E.F. — Snagov (4).

4. *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. f. *platyphylla* (Lam.) Schwz. subf. *parvifolia* (DC.) Schwz. Plantă semnalată numai din bazinul văii Iera (reg. Cluj) (6), a fost găsită de noi în pădurea satului Romita (comuna Jac, r. Zalău). Așa cum arată E. Ghîșă (6), frunzele nu depășesc 6,5 cm lungime, în majoritate fiind sub 5 cm lungime.

5. *Acer campestre* L. f. *saniculifolium* (Borb.) Beldie. Pînă acum arborele a fost cunoscut din două stațiuni: Babadag și Luncașița (reg. Dobrogea) (4). Noi am găsit această formă în parcul băilor Buziaș (reg. Banat), împreună cu exemplare tipice.

6. *Acer negundo* L. f. *auratum* Späth. A fost identificat în fața serei din parcul Buziaș; are frunzele galben-aurii cînd sînt tinere, mai tîrziu devenind verzui-alburii.

La Buziaș este a cincea stațiune pe țară, alături de acelea de la Cluj, București, Aiud și Deva (4). Arborele este bine dezvoltat, cu un coronament rotund.

7. *Acer pseudoplatanus* L. var. *purpureum* Loud. În fața serei din parcul Buziaș se află un exemplar tînăr de *A. pseudoplatanus* var. *purpureum*. Aceasta este prima stațiune pentru regiunea Banat.

¹ Planta a fost revăzută de acad. E. I. Nyárady și I. Grapini.

8. *Nepeta ucranica* L. Acest relict rar pentru flora României a fost găsit într-o nouă stațiune, situată pe „Coasta lui Orban”, cîtunul Șăulița, satul Răzoare, comuna Miheșul-de-Cîmpie (r. Luduș, reg. Mureș—Autonomă Maghiară), pe terenul unei foste pășuni, plantat cu salcîm. Această stațiune se găsește la circa 8 km de cea descrisă de noi din satul Miheșul-de-Cîmpie (10). Și aici, ca și la Miheș, *Nepeta ucranica* se dezvoltă numai în treimea inferioară și cea mijlocie, neurcînd în treimea superioară a versantului. *Nepeta ucranica* are în această stațiune cea mai mare dominanță față de stațiunile cunoscute pînă acum.

Faptul că în ultimii 20—25 de ani terenul nu a mai fost pășunat a dat posibilitatea înmulțirii exemplarelor de *N. ucranica*, care în partea vestică a terenului formează pîlcuri.

Cele trei releveuri pe care le redăm în tabelul nr. 1 sînt ridicate pe suprafețe de 5/5 m fiecare.

Majoritatea speciilor cu care conviețuiește *N. ucranica* sînt elemente europene, continentale și eurasiatice, iar ca formă biologică sînt toate hemicriptofite, cu excepția a cinci specii.

9. *Verbascum phoeniceum* L. f. *album* Mor. Plantă recoltată la Apahida — Cluj, are corola albă, iar filamentele staminelor galbene, și nu violete ca la specia tipică.

Planta a fost semnalată pînă în prezent numai de la Sălcioara (7).

10. *Sorbus dacica*² Borb. I. Dumitriu-Tătaranu (4), revizuire materialul de *S. dacica* din ierbarele Grădinilor botanice din Cluj și din București, după care s-a condus monograful acestui gen cînd a stabilit pentru această specie cele 10 stațiuni pe cuprinsul țării noastre, constată că rămîne bine determinat numai materialul recoltat din locul clasic „Cheile-Turzii”, considerat ca singura stațiune valabilă.

O stațiune nouă pentru acest endemism carpatic se află în comuna Poșaga (r. Turda, reg. Cluj), pe un bloc calcaros, aproape vertical, cu expoziție estică, în stînga drumului care duce spre muntele Scărișoara — Belioara, în apropierea unui izvor amenajat.

11. *Crataegus monogyna* Jacq. var. *splendens* (Wend.) Buia. Planta se dezvoltă în parcul de la Buziaș (reg. Banat), care este a patra stațiune din țară.

12. *Crataegus monogyna* f. *triloba* Nyár. et Buia. Singura stațiune cunoscută pînă acum este cea de la Sovata (reg. Mureș—Autonomă Maghiară) (11). Prezentăm a doua stațiune de la Buziaș (reg. Banat).

13. *Spiraea salicifolia* L. În apropierea parcului Buziaș, *S. salicifolia* se dezvoltă spontan în amestec cu *Prunus spinosa*, cu care formează un desiș compact.

14. *Waldsteinia ternata* (Steph.) Fritsch. Ecologia acestei specii este legată mai ales de stațiunile din etajul montan, de pe locuri înșorite, păduri, tufișuri etc. (11). Noi am recoltat specia la Apahida — Cluj pe o fostă pășune cu tufișuri rare de *Rosa canina*, unde domină *Fragaria viridis*, *Carex michelii* și *C. tomentosa*. Între timp, planta a fost găsită și pe marginea plantației de salcîm pe aceeași pășune de către Vicol, care s-a dus pe terenul respectiv la indicațiile noastre.

² Materialul nostru, ca de altfel și alte specii lemnoase critice, a fost revizuit de A. I. Beldie, căruiu îi mulțumim și pe această cale.

Ultimele două specii — *Carex michelii* și *C. tomentosa* —, deși sînt caracteristice poienilor din păduri și tufișuri, abundă totuși în stațiunea de unde am recoltat pe *W. ternata*. S-ar putea presupune că *Waldsteinia*

Tabelul nr. 1
Releveuri cu *Nepeta ucranică* la Răzoare

Forma biologică	Elementul floristic	Releveul 1	2	3
		Expoziția S	S	S
		Panta (grade) 20	18	30
		Acoperirea (%) 100	100	100
H	Cont	<i>Nepeta ucranică</i>	2	3
H	Cosm	<i>Andropogon ischaemum</i>	3	4
H	Cont	<i>Stipa capillata</i>	2	+
H	Cont	<i>Agropyrum cristatum</i>	1	+
H	M	<i>Cleistogenes serotina</i>	+	1
Ph	Adv	<i>Robinia pseudacacia</i>	2	+
H	Cont	<i>Medicago falcata</i>	+	+
H	Eu	<i>Astragalus glycyphyllos</i>	—	+
Ch	Ec	<i>Teucrium chamaedrys</i>	2	2
H	Eua	<i>Salvia nemorosa</i>	1	+
H	P	<i>Centaurea micranthos</i>	1	+
H	PM	<i>Stachys recta</i>	+	+
H	Eu	<i>Marrubium perigrinum</i>	1	+
H	Eu	<i>Echium vulgare</i>	+	—
H	Cont	<i>Verbascum phoeniceum</i>	+	+
H	Cont	<i>Fragaria viridis</i>	+	1
Th	Eua	<i>Nigella arvensis</i>	+	+
H	PM	<i>Asperula cynanchica</i>	+	+
H	Eu	<i>Agrimonia eupatoria</i>	+	+
H	B	<i>Veronica orchidea</i>	+	+
H	Eua	<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	+
H	Eu	<i>Hypericum perforatum</i>	+	+
H	PM	<i>Eryngium campestre</i>	+	+
H	Cont	<i>Achillea collina</i>	+	+
H	Eua	<i>Galium verum</i>	+	+
Th	P	<i>Ajuga chamaepytis</i>	—	+
H	C	<i>Potentilla recta</i>	—	+
H	Eu	<i>Pieris hieracioides</i>	—	+
H	Cont	<i>Thalictrum flexuosum</i>	—	+
H	Eua	<i>Artemisia absinthium</i>	—	+
H	Eua	<i>Artemisia pontica</i>	—	+
H	P	<i>Carduus hamulosus</i>	—	+
H	P	<i>Serratula radiata</i>	—	+
Th	Eu	<i>Lithospermum arvense</i>	—	+
H	Eu	<i>Inula britannica</i>	—	+
H	P	<i>Inula germanica</i>	—	+

ternata, *Carex michelii* și *C. tomentosa* să constituie o mărturie a pădurii care ocupa odinioară Cîmpia Transilvaniei.

Important este faptul că, la data recoltării, planta era foarte bine dezvoltată și înflorită.

15. *Rhus toxicodendron* L. Specia se cunoaște din 5 stațiuni ale țării (4). La Buziaș (reg. Banat) pînă acum există un singur exemplar găsit de noi.

16. *Xanthium italicum* Moretti. I. P r o d a n (9) dă această specie din Transilvania numai de la Apateu, pe cursul Mureșului, iar A l.

B o r z a (2) menționează că este cunoscută numai din partea de vest a Transilvaniei.

Noi am mai găsit această specie la Gherla și Apahida (reg. Cluj); plantele sînt bine dezvoltate, ajungînd pînă la 1 m înălțime.

17. *Allium ammophilum* Heuff. Din literatura consultată reiese că acest endemism este puțin cunoscut din Munții Apuseni. Pe masivul calcaros al muntelui Bedeleu din Munții Apuseni am găsit un mare număr de plante din această specie, dezvoltate pe stîncile dinspre satul Izvoarele. Aceasta este cea de-a treia stațiune din Munții Apuseni.

18. *Erythronium dens-canis* L. ssp. *niveum* (Maly) Buia et Păun (3). În pădurea de la sud de satul Romita, comuna Jac (r. Zalău), pe un versant vest-sudic, am găsit un mare număr din *E. dens-canis* ssp. *niveum*. Menționăm că atît în stațiunile descrise de A l. B u i a și M. P ä u n din Oltenia, cît și aici erau numai indivizi cu flori albe. În pădurea din comuna Creaca (r. Zalău) erau intercalate plante cu flori albe și violacee. La ultimele, înfloritul era aproape trecut, iar primele erau în plină floare. Aceasta dovedește că subspecia are o dezvoltare mai tardivă decît specia tipică.

În ambele păduri domină masiv *Quercus cerris*, *Q. robur* și *Q. petraea*.

19. *Erythronium dens-canis* L. var. *prodani* Buia et Păun. În stațiunea de la Romita am recoltat și această plantă, descrisă de Buia din împrejurimile Craiovei. C. Z a h a r i a d i (comunicare verbală) ne-a informat că această varietate se mai găsește și în pădurile din jurul Bucureștiului.

BIBLIOGRAFIE

1. BELDIE AL., *Plantele lemnoase din R.P.R.*, București, 1953.
2. BORZA AL., *Conspectus florae Romaniae regionumque affinium*, Cluj, 1947.
3. BUIA AL. și PÄUN M., *Contribuții Botanice*, Cluj, 1960.
4. DUMITRIU-TĂTĂRANU I., *Arborii și arbuștii forestieri și ornamentali cultivați în R.P.R.*, Edit. agro-silvică, București, 1960.
5. HEGI GUSTAV, *Illustrierte Flora von Mittel Europa*, Viena, 1912, 3.
6. GIȘA E., *Contribuții Botanice*, Cluj, 1960.
7. MORARIU I., *Anal. Acad. Rom.*, seria a III-a, 1946, 21, Mem. 8.
8. PENZIG O., *Pflanzen-Teratologie*, Berlin, 1921, 2.
9. PRODAN I., *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România*, Cluj, 1939, ed. a II-a.
10. RESMERIȚĂ I., *Com. Acad. R.P.R.*, 1961, 11, 5.
11. * * * *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1952—1961, 1—8.

D.R.I.F.O.T., Cluj

și

Centrul de cercetări biologice, Cluj.

Primită în redacție la 21 iunie 1963.

DATE NOI DESPRE FLORA DOBROGII *

DE

GH. DIHORU

581(05)

Sînt semnalate pentru prima oară cîteva specii în flora Dobrogii, precum și localități recent identificate, cu plante cunoscute, dar rare.

Flora Dobrogii, obiectiv prețios, dar dificil pentru botaniști, avînd în vedere marea sa complexitate și variabilitate, prezintă și în zilele noastre un interes deosebit. Acest fapt este ilustrat, de altfel, de multiplele cercetări efectuate în ultimii ani de numeroși botaniști. Nici o altă regiune din țară nu a fost așa de temeinic studiată sub aspectul floristic ca Dobrogea. Mărturia acestor cercetări este numărul impresionant de lucrări publicate.

Cu toate acestea, cercetările floristice sînt adîncite, ceea ce are drept consecință descoperirea de noi taxoane pentru țară sau pentru Dobrogea, noi localități cu plante rare și rectificarea unor identificări eronate.

Lucrarea noastră se referă la cîteva specii descoperite de curînd în Dobrogea și la completarea arealului dobrogean al altora rare. Majoritatea localităților citate se găsesc în raionul Istria, în cadrul masivului păduros Babadag.

Materialul floristic este prezentat în ordine alfabetică, indicîndu-se stațiunea și uneori principalele specii însoțitoare.

1. *Adoxa moschatellina* L. Este un element circumboreal, foarte comun în regiunea montană. În Dobrogea este cunoscută numai de la Greci (r. Măcin) (9), (15). Noi am recoltat-o de la Atmagea (lîngă valea Ghiubelca), Ciucurova (valea Casei Silvice și Dealul Mare) și de la Babadag (valea Caugagia). Fiind o plantă de climat rece, în condițiile Dobrogii crește în văile adînci și umede și este întîlnită mai ales în anii cu multe precipitații, cum a fost 1965.

2. *Artemisia caucasica* Willd. Existența acestui interesant pelin în flora dobrogeană părea să fie pusă sub semnul întrebării, deoarece de aproape o sută de ani (1867) nimeni nu l-a mai recoltat (3), (9). Noi l-am

* Comunicare prezentată la cea de-a doua Conferință națională pentru ocrotirea naturii, Constanța, 1965.

regăsit în două locuri: pe un deal stîncos, cu vegetație foarte rară, de lângă comuna N. Bălcescu și mult mai abundent pe dealul înierbat de lângă satul Mihai Bravu. În ambele puncte crește către vârful dealurilor, pe expozițiile sudice și fructifică normal. Este însoțit de un grup de plante specifice vîrfurilor dealurilor calcaroase din Dobrogea: *Agropyron brandzae*, *Thymus zygioides*, *Pimpinella tragiium*, *Koeleria degenii*, *Festuca callierii*¹, *Dianthus nardiformis*, *Alyssum montanum*, *Potentilla bornmuëlleri*, *Euphorbia glareosa*.

3. *Asphodeline lutea* (L.) Reichenb. Răspîndită mai ales în sudul Dobrogii, ajunge în nord la Teke și Testemel (5), (15). A fost găsită din abundență în două puncte din împrejurimile mănăstirii Uspenia din comuna Slava Rusă. Crește pe coaste sud-vestice, cu înclinare de 15–35°, în rariștile pădurii de *Quercus pubescens*, împreună cu *Scorzonera mollis*, *Rumex tuberosus*, *Carex halleriana*, *Orchis simia*, *Lactuca viminea*, *Lathyrus sphaericus*, *Hesperis tristis*, *Medicago minima* etc.

4. *Avenastrum australis* Hal. (*A. compressum* (Heuff.) Deg.). Specie balcano-panonică, necunoscută în Dobrogea. Se găsește la Babadag în curtea cabanei de odihnă, în pajiștea alcătuită din *Festuca valesiaca*, *Bromus mollis*, *Medicago falcata*, *Achillea neillreichii*, *Trifolium campestre* etc.

5. *Caragana frutex* (L.) C. Koch. Cunoscută în țara noastră din două localități dobrogene ca o plantă foarte rară (12), (19), a fost întilnită sub formă de pîlc întins pe coasta estică a unei văi laterale din valea Ghiubelca (Atmagea). Crește împreună cu *Salvia nutans*, *Milium vernale*, *Centaurea napulifera*, *Bromus inermis*, *Stipa pulcherrima*, *Vicia dalmatica*, *Carduus hamulosus*.

6. *Cardamine hirsuta* L. Plantă necitată în flora dobrogeană. Crește în desișul de *Carpinus orientalis*, la poalele Dealului Koiu Baba, pe valea Chioșcula (Babadag).

7. *Carlina brevibracteata* (Andrae) Simk. var. *stenophylla* Rota. Specie sud-europeană, necunoscută în flora Dobrogii. A fost recoltată din poiana Kiurum Tarla (Babadag) și Izvorul lui Vîrlan (Ciucurova).

8. *Conringia austriaca* (Jacq.) Sweet. Specie balcan-caucazică, necunoscută în flora Dobrogii. A fost recoltată de pe versantul sud-estic al văii Ghiubelca (Atmagea).

9. *Festuca heterophylla* Lam.² Plantă nesemnălată din Dobrogea. Se întilnește foarte rar în Podișul Babadag, de obicei sub formă de tufe mici, roase puternic de animale. Crește în văile umede și umbroase (valea Șeremet), în păduri, alături de *Ulmus glabra*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Asperula odorata*, *Poa sylvicola*, *Carex sylvatica*, *Ranunculus ficaria*, *Viola sylvestris*.

10. *Hornungia petraea* (L.) Reichenb. A fost semnalată de curînd din două localități dobrogene (16), (19). Crește în abundență pe dealurile din fața comunei N. Bălcescu.

11. *Inula bifrons* (Gou) L. Specie submediteraneană, necunoscută în flora dobrogeană. A fost recoltată dintr-o rariște a pădurii de *Quercus pedunculiflora*, în apropierea satului Visterna. În flora Dobrogii există astfel toate speciile de *Inula* cunoscute în țara noastră.

¹ Descoperită în Dobrogea de I. Șerbănescu.

² Semnalată ca *Festuca rubra* L. (14) după citeva resturi de teci. Materialul mai complet, recoltat în ultimii ani a infirmat acest lucru.

12. *Lathyrus pallescens* (M.B.) C. Koch. Este o plantă relativ rară în flora Dobrogii. Este semnalată de la Tulcea (9), (15). Am recoltat-o din punctul numit Poienile Mari (Babadag) și de pe valea Ghiubelca (Atmagea).

13. *Lathyrus sphaericus* Retz. Specie submediteraneană, cunoscută de pe teritoriul țării noastre din Transilvania, Banat și Oltenia (4), (9). În flora Dobrogii nu a fost semnalată pînă în prezent. Crește pe un versant sudic, în apropierea mănăstirii Uspenia (Slava Rusă), în pîlcul de *Asphodeline lutea*.

14. *Melissa officinalis* L. Din Dobrogea a fost semnalată numai ca plantă cultivată. Am recoltat-o din flora spontană de la Izvorul lui Vîrlan (între Ciucurova și Slava Chercheza).

15. *Paliurus spina christi* Mill. Arbust existent numai în flora dobrogeană la noi în țară. În partea nordică a Dobrogii au fost identificate două noi localități, lângă Slava Rusă și la poalele Dealului Jaila de lângă Satul-Nou.

16. *Poa sterilis* M.B.³ Este semnalată în flora Banatului și a Transilvaniei (4). Nu a fost semnalată în flora Dobrogii. A fost recoltată de pe vârful dealului cu carieră din stînga văii Ghiubelca (Atmagea). Crește împreună cu multe specii xerofile: *Festuca valesiaca*, *Echinops ruthenicus*, *Onosma visianii*, *Jurinea mollis*, *Salvia nutans*, *Stipa pulcherrima*, *Stachys patula*, *Hypericum elegans*, *Inula ensifolia*, *Pimpinella tragiium*, *Iris pumila*, *Centaurea jurineaefolia* etc.

Subliniem faptul că materialul recoltat de pe teren corespunde cu diagnoza speciei *Poa sterilis* M.B., avînd panicula contrasă. Tufele transplantate la Babadag pe un teren experimental au dezvoltat panicule răsfirate, de tip *P. pannonica* Kern. După unele lucrări (10), acest material nu se poate încadra la *Poa sterilis*, pentru că are fascicul de peri ondulați la baza paleei inferioare (a se vedea și iconografia speciei (10)). După acest caracter ar corespunde mai degrabă cu *P. stepposa* (Kryl.) Roshev., dar aceasta are axul spiculețului glabru. În lucrările mai noi se menționează că și *P. sterilis* poate avea la baza paleei un smoc alcătuit din puțini peri, aproape drepți (20). Caracterele separatoare față de *P. nemoralis*, cu care se poate confunda la prima vedere, sînt următoarele:

a) Ligula de 2–3 mm, elongată. Lamina ultimei frunze mai scurtă decît vagina sa (uneori de trei ori). Nodurile tulpinii (galben-maronii), acoperite de vagine ușor aspre. Paleea inferioară acutiusculă. Axul spiculețului cu peri scurți, rigizi. Plantă verde-glauc, formează tufă deasă. În pajiști xerofile *Poa sterilis*

b) Ligula lipsește sau este scurt retezată. Lamina ultimei frunze mai lungă decît vagina sa (uneori de două ori). Nodurile tulpinii (negre), neacoperite de vagine netede. Paleea inferioară ascuțită. Axul spiculețului cu peri mai lungi, flexuoși. Plantă verde, formează tufă laxă. În păduri *Poa nemoralis*

Avînd în vedere faptul că *P. sterilis* este o specie xerofilă și bună furajeră poate fi încercată pentru supraînsămîntările numeroaselor spinări de dealuri din Dobrogea, rămase nearate.

17. *Psilurus aristatus* (L.) Duv.-Jouve. Specie cunoscută din Banat și Oltenia. Din Dobrogea o semnalăm de lângă satul Caugagia.

³ Nota lui Gh. Șerbănescu despre *Poa sterilis* și *P. nemoralis* („Natura“, 1966, 4) constituie o dublare a materialului nostru, aflat sub tipar în acea perioadă.

Crește pe mameloane cu roca la zi, împreună cu *Festuca callierii*, *Herniaria glabra*, *Dianthus nardiformis*, *Anthemis ruthenica*.

18. *Polystichum aculeatum* (L.) Roth. Nesemnălată în Dobrogea. A fost recoltată de pe valea umedă și umbroasă a Topologului. Este o plantă tipic montană (leg. N. D o n i ț ă).

19. *Rumex confertus* Willd. Necunoscută în flora Dobrogii. Crește pe marginea șoselei Tulcea — Constanța, la ieșirea din pădurea Babadag.

20. *Scorzonera mollis* M.B. Plantă rară, citată din două localități din Moldova și de pe muntele Tuțuiatul din Dobrogea (9), (15). A fost recoltată de pe dealul din stînga văii Ghiubelca (Atmagea).

21. *Silaum peucedanoides* (M.B.) Nyár. Este specie balcano-caucasică, cunoscută din Dobrogea de la Nifon (r. Tulcea). A fost recoltată de la Niculițel (r. Tulcea), lângă semnalul topografic.

22. *Stellaria graminea* L. Plantă banală în pajiștile de la munte și șes. În flora Dobrogii nu a fost semnalată pînă în prezent. A fost recoltată din pădurea Babadag, în apropierea gării Codru (leg. N. D o n i ț ă).

23. *Trigonella gladiata* Stev. Specie submediteraneană, semnalată în flora noastră numai din cîteva localități dobrogene. A fost observată în numeroase exemplare pe dealul din stînga văii Ghiubelca (Atmagea). Dintre speciile însoțitoare amintim: *Centaurea orientalis*, *Conringia austriaca*, *Coronilla scorpioides*, *Cleistogone serotina*, *Orlaya grandiflora*, *Phlomis tuberosa*, *Scorzonera mollis*.

24. *Vicia norbonensis* L. Semnalată mai ales în sudul Dobrogii. A fost recoltată de pe coasta însorită, vecină mănăstirii Uspenia, Slava Rusă (leg. C. B i n d i u).

25. *Xanthium riparium* Itzigsohn et Hertsch. Plantă citată recent în flora țării (9) din cîteva localități din Muntenia. O semnalăm din Dobrogea, ca buruină în culturile de la Sungur (Babadag).

BIBLIOGRAFIE

1. ANDREI M., Anal. Univ. Buc., seria biol., 1963, 12, 38, 49—54.
2. ASCHERSON P. u. GRAEBNER P., *Synopsis der Mitteleuropäischen Flora*, Leipzig, 1898—1902, 2.
3. BORZA AL., Bul. Grăd. bot. Cluj, 1933, 13, 1—4, 20—40.
4. — *Conspectus Florae Romaniae Regionumque Affinium*, Cluj, 1947—1949.
5. BRANDZA D., *Flora Dobrogei*, București, 1898.
6. DIHORU GH. și SANDA V., Com. Acad. R.P.R., 1962, 12, 11, 1179—1184.
7. * * * *Flora Europaea*, Cambridge, 1964, 1.
8. * * * *Flora на Народна Република България*, София, 1964—1965, 1—2.
9. * * * *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1952—1965, 1—10.
10. * * * *Flora СССР*, Ленинград, 1934, 2.
11. HAYEK A. u. MARKGRAF F., *Prodromus Florae peninsulae Balcanicae*, Dahlem., Berlin, 1933, 3.
12. LUPE I., Com. Acad. R.P.R., 1961, 12, 12.
13. MIHAI GH. C., CHIFU TH. și MITITIU M., Anal. șt. Univ. „Al. I. Cuza” Iași, secția a II-a biol., 1964, 10, 1.
14. PAUCĂ A., DIHORU GH. et DONIȚĂ N., Rev. de Biol., 1962, 7, 3, 309—323.
15. PRODAN I., *Conspectul Florei Dobrogei*, Cluj, 1935—1939, 1—3.
16. ȚUCRA I., Comunicări de Botanică, 1960, 1, 333—335.
17. ZAHARIADI C., Com. Acad. R.P.R., 1956, 6, 12.
18. — Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1965, 10, 1—2, 149—154.
19. ZAHARIADI C. și ȚUCRA I., Com. Acad. R.P.R., 1963, 13, 4, 391—395.
20. * * * *Визначник рослин України*, Київська Книжкова Фабрика, Київ, 1965.

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

Primită în redacție la 14 mai 1966.

CONSIDERAȚII COROLOGICE ASUPRA PLANTELOR ENDEMICE DIN ROMÂNIA

DE

A. POPESCU ȘI V. SANDA

581(05)

În lucrarea de față se face o scurtă caracterizare a endemismelor din țara noastră, cu unele considerații asupra răspîndirii lor.

Cele 6 hărți prezentate în lucrare cuprind 174 de specii endemice, cartate după datele din literatură și cercetări proprii. Hibridii nu au fost cuprinși în aceste hărți.

Noțiunea de endemism se referă la plantele sau asociațiile vegetale care au un areal restrîns în limitele unui punct geografic sau ale unei regiuni bine delimitate. Endemismele sînt un produs al condițiilor locale de mediu. Ele pot fi: 1) *neoendemisme* (*progresive*) și 2) *paleoendemisme* (*conservative*) (3), (11).

Neoendemismele sînt specii care ocupă o suprafață limitată, datorită faptului că au apărut recent și sînt într-o activă formare și diferențiere (*Achillea*, *Centaurea*, *Hieracium*, *Rubus* etc.), nereușind încă să-și mărească aria de răspîndire.

Paleoendemismele sînt specii care în trecut au avut o arie mare de răspîndire, dar prin schimbarea condițiilor de mediu s-au retras în teritorii limitate, pierzînd facultatea de a se răspîndi mai departe. În această categorie se găsesc plantele relict, care atunci cînd aria lor de răspîndire se reduce la o suprafață restrînsă sau cîteva puncte apropiate, acestea devin relict endemice, de exemplu: *Centaurea jankae* Brandza.

Teritoriul țării noastre, datorită condițiilor specifice, a permis diferențierea a numeroase endemisme.

Plantele endemice din flora țării noastre reprezintă circa 5% din numărul total al cormofitelor (2), (15).

Cercetînd această floră endemică putem constata că la șes și în regiunea colinară numărul endemismelor este de regulă mic, acesta crește treptat spre etajul montan și cel alpin. De asemenea, se remarcă faptul că în anumite masive muntoase avem de-a face cu așa-numitele centre de „hibridogeneză” (fig. 3 și 6) (Retezat, Munții Apuseni, Rodnei) unde, în

urma încrucișării dintre plante, s-au diferențiat numeroase specii hibride endemice (tabelul nr. 1).

O serie de endemisme floristice au o răspândire largă, aflându-se în întreg etajul montan, subalpin și alpin al Carpaților țării noastre, ca: *Achillea schurii* Schultz. Bip., *Aconitum lasianthum* (Rehb.) Simk., *Campanula carpatica* Jacq., *Chrysanthemum rotundifolium* W. et K., *Dianthus*

Tabelul nr. 1

Repartiția procentuală a endemismelor după forme de relief și ținuturi geografice

Nr. speciilor	Regiunile montană și alpină			Regiunile de dealuri și de câmpie					
	Carpații Orientali	Carpații Meridionali	Munții Apuseni	Transilvania	Banat	Oltenia	Muntenia	Dobrogea	Moldova
%	51	71	13	32	25	8	22	14	17
	29,3	40,8	7,5	18,4	14,4	4,6	12,6	8,0	9,8

gelidus Sch., Nym. et Kotschy, *Dianthus tenuifolius* Schur (fig. 1), *Erysimum wittmanii* Zaw., *Gypsophila petraea* (Baumg.) Rehb., *Melandrium zawadzkii* (Herb.) A. Br., *Onobrychis transsilvanica* Simk., *Phyteuma vagneri* A. Kern., *Saxifraga demissa* Schott et Ky., *Thlaspi dacicum* Heuff., *Thymus pulcherrimus* Schur, *Thymus marginatus* Kerner etc.

Unele specii endemice sînt localizate numai în Carpații Orientali, de exemplu: *Astragalus pseudopurpureus* Guşul., *Astragalus röméri* Simk., *Primula leucophylla* Pax; altele în cei Meridionali, ca: *Aconitum hosteanum* Schur, *Aquilegia transsilvanica* Schur (fig. 2), *Athamanta hungarica* Borb., *Dianthus henteri* Heuff., *Draba haynaldi* Stur., *Genista oligosperma* (Andrae) Simk., *Primula baumgarteniana* Degen et Moesz. etc.

În categoria endemismelor cu un areal restrîns la un anumit masiv muntos amintim: *Centaurea reichenbachoides* Schur, *Sorbus dacicus* Borb. (Apuseni), *Centaurea coziensis* Nyár. și *Rosa coziae* Nyár. (Munții Coziei), *Dianthus callizonus* Schott et Kotschy (Piatra Craiului), *Minuartia cataractarum* Jka., *Tulipa orientalis* Lev. var. *hungarica* (Borb.) Stoj. et Stef. și *Prangos carinata* Gris. (regiunea Porților-de-Fier), unele specii ale genului *Hieracium*, ca: *H. tubulare* (Z.) Nyár., *H. paltinae* Jáv. et Z., *H. tomisae* (Nyár. et Z.) Nyár., *Barbarea lepuznica* Nyár. (Retezat și Godeanu), *Polyschemone nivalis* Schott, Nym. et Kotschy (Munții Rodnei) (fig. 1).

Deși în proporție mai mică, regiunile joase, de câmpie, din țara noastră, și în special Dobrogea, au permis diferențierea a numeroase endemisme, ca: *Achillea alexandri-borzae* Prod., *A. millefoliata* Grec., *A. getica* Grec., *Campanula romanica* Săvul., *Carduus murfatlari* Nyár. (fig. 5), *Centaurea pontica* Prod., *Dianthus șerbanii* Prod., *D. deserti* Prod., *Jurinea simonkaiana* Nyár., *Euphorbia dobrogensis* Prod., *Linum borzeanum* Nyár., *Serratula caput-najae* Zahariadi, *Melilotus arenarius* Grec., *Potentilla tauriciformis* Nyár., toate acestea ca o reflectare a condițiilor locale de mediu.

În regiunile cu un climat mai cald, unde solul s-a format pe roci calcareose (Dobrogea, defileul Dunării și valea Cerneli), s-au diferențiat numeroase endemisme locale: *Carduus murfatlari* Nyár., *Dianthus șerbanii* Prod., *Euphorbia dobrogensis* Prod., *Tulipa orientalis* Lev. var. *hungarica* (Borb.) Stoj. et Stef.

Numărul mare de endemisme floristice caracteristice zonei muntoase se explică prin existența unor condiții extreme de vegetație: altitudini mari, temperaturi joase, precipitații abundente, scurtarea sezonului de vegetație și influența mai redusă a omului asupra vegetației.

Constituția geologică a unei regiuni, natura rocii de bază pe care s-a diferențiat un anumit tip de sol, variația diferiților componenți fizici și chimici ai solului, toți acești factori au contribuit la conturarea unor specii endemice. Astfel, legate de o anumită structură mineralogică avem endemisme calcicole: *Dianthus callizonus* Schott et Kotschy, *Gypsophila petraea* (Baumg.) Rehb., *Hesperis oblongifolia* Schur, *Saxifraga demissa* Schott et Ky., *Thesium kernerianum* Simk.; silicicole ca: *Aquilegia transsilvanica* Schur, specii ale genurilor *Poa* și *Hieracium*.

Studiile ecologice comparative în principalele masive muntoase ar putea scoate mai bine în evidență principalii factori de mediu care au determinat instalarea și diferențierea actualei vegetații.

Spre deosebire de regiunea montană, unde precipitațiile anuale sînt abundente și media anuală a temperaturii este mai scăzută, Dobrogea se caracterizează prin inversarea acestor factori: precipitații în jur de 400 mm anual, media anuală a temperaturii mult mai ridicată decît în restul țării și prelungirea accentuată a perioadei de vegetație. Aceste condiții au determinat apariția unor endemisme caracteristice Dobrogii, de exemplu: *Campanula romanica* Săvul., *Carduus murfatlari* Nyár., *Centaurea jankae* Brandza, *C. pontica* Prod., *Dianthus șerbanii* Prod., *Euphorbia dobrogensis* Prod., *Linum borzeanum* Nyár., *Ornithogalum psammophilum* Zahariadi, *Potentilla tauriciformis* Nyár. etc.

În literatura de specialitate au fost considerate ca endemisme pentru flora țării noastre numeroase specii care ulterior au fost găsite și în teritoriile limitrofe, ca de exemplu: *Agropyron brandzae* Panțu et Solac., *Agrostis densior* Hack., *Alyssum borzeanum* Nyár., *Iris lepida* Heuff., *Helleborus purpurascens* W. et K., *Moehringia grisebachii* Janka, *Silene pontica* Brandza, *Sophora prodanii* Arnders (10).

Procesul de formare a speciilor endemice nu poate fi considerat astăzi încheiat. În cadrul genurilor polimorfe: *Rubus*, *Rosa*, *Hieracium*, *Achillea* etc., el continuă mai ales prin numeroase hibridări dintre diferite specii. Acești hibridi, în continuare, datorită legilor selecției naturale și ale variabilității, vor da naștere la specii bune.

Dintre speciile hibride endemice în flora țării noastre menționăm: *Achillea nyárádyana* Prod., *A. romanica* Prod., *A. dobrogensis* Prod., *A. buiana* Prod., *A. borzae* Prod., *Aconitum abnorme* G. Grinț., *Euphorbia jucula* Prod., *E. măcinensis* Prod., *Eryssimum turdense* Nyár., *Potentilla tulcensis* Prod., *P. deserti* Prod., *Rosa argesana* Nyár., *Hieracium abietogenum* Nyár., *H. ostii-bucuræ* Nyár., *H. perfoliosum* Nyár., *H. nigrescens* Nyár., *H. vladeasae* Prod., *Rubus cazanensis* Nyár., *Rubus dacicus* Borb., *Trifolium retyezaticum* Nyár., *Verbascum solacolui* Prod., *V. filianum* Nyár., *V. vîrciorovae* Nyár. etc.

Prin aprofundarea cercetărilor de taxonomie, unele dintre speciile endemice din flora țării noastre au fost încadrate ca unități de rang inferior la alte taxoane care au un areal mult mai mare, depășind granițele țării. Acestea se pot considera ca unități taxonomice infraspecifice, caracteristice pentru flora țării noastre, de exemplu: *Poa romanica* Prod. este considerată

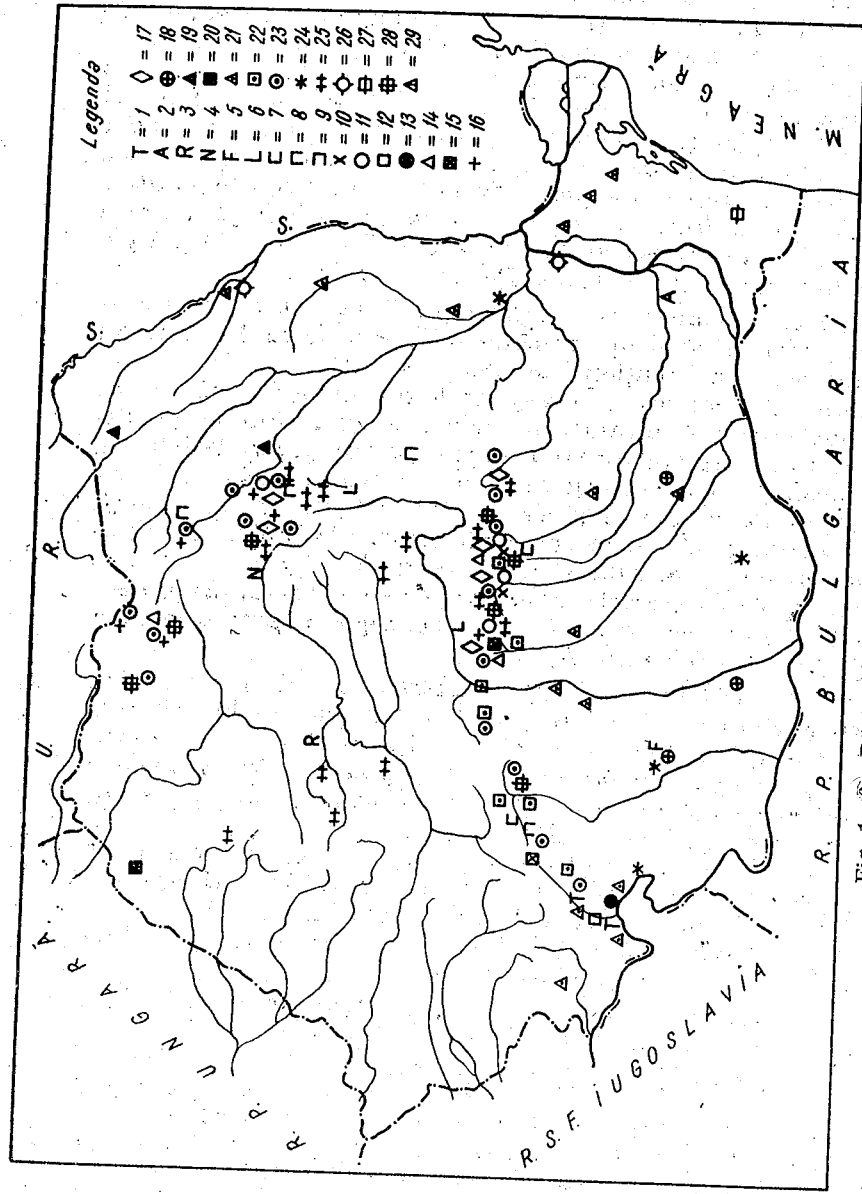


Fig. 1-6. Răspindirea endemismelor în România.

1. *Tudipa orientalis* Lev. var. *hungarica* (Borb.) Stoi. et Stef.
2. *Ornithogalum psammophilum* Zschariadi; 3. *Iris arenaria* W. et K. var. *borzaceana* Prod.; 4. *Iris nyárádyana* Prod.; 5. *Festuca eriocrensis* Bula et Nyár.; 6. *F. lulea* (Hack.) Richt.; 7. *Poa contracta* Nyár.; 8. *P. rehmanni* A. et G.; 9. *P. nyárádyana* Nannf.; 10. *Theophrastum kernerianum* Simk.; 11. *Cerastium transsilvanicum* Schur;

15. *Silene divaricata* Spreng.; 16. *Melandrium zavadskii* (Herb.) A. Br.;
17. *Gypsophila petraea* (Baumg.) Robb.; 18. *Dianthus deserti* Prod.;
19. *D. pietro-neamitzii* Prod.; 20. *D. wracemensis* Prod.; 21. *D. banaticus* (Heuff.) Borb.; 22. *D. henteri* Heuff.; 23. *D. tenuifolius* Schur;
24. *D. kladoanus* Peg.; 25. *D. spiculifolius* Schur; 26. *D. racovitzae* Prod.; 27. *D. serbanii* Prod.; 28. *D. celidus* Schott. Nym. et Kotschy;

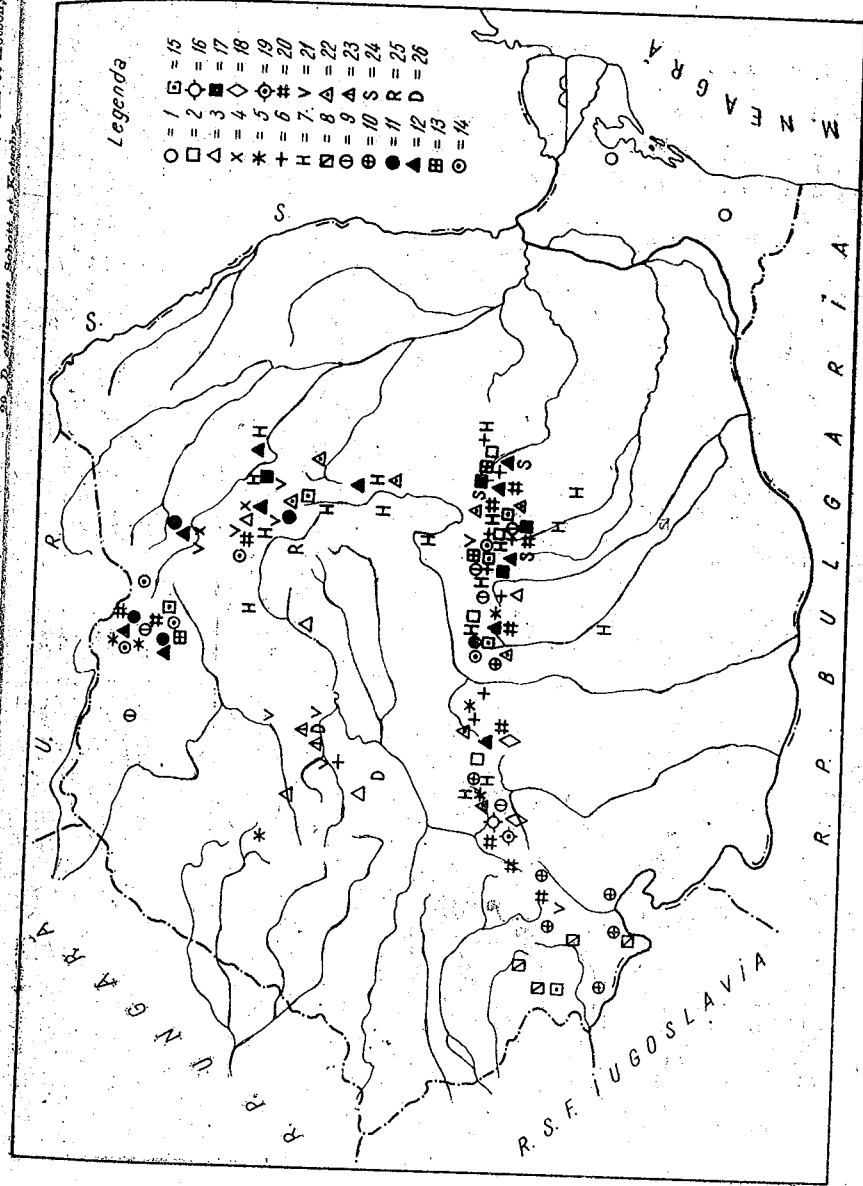


Fig. 2.

1. *Euphorbia doboricensis* Prod.; 2. *Aquilegia transsilvanica* Schur; 3. *Diplopisium simonkianum* Pawl.; 4. *Aconitum romanicum* Wol.; 5. *A. hosteorum* Schur; 6. *A. castanum* (Rchb.) Simk.; 7. *Hesperis pyrenaica* (L.) A. Kern. ssp. *corova-sancii-stephani* (Zap.) Borza;
10. *Erysimum caucasicum* Nyár.; 11. *E. wilmanni* Zaw.; 12. *E. transilvanicum* Schur; 13. *Hesperis oblongifolia* Schur; 14. *Hesperis vippa* Borb.;

15. *H. montiformis* Schur; 16. *Barbarea lepuzica* Nyár.;
17. *Draba lapudai* Stur.; 18. *D. simonkiana* Jáv.; 19. *D. demeri* Heuff.; 20. *Thlaspi daceum* Heuff.; 21. *Viola idoi* Janka; 22. *Hesperis transilvanicum* Cal.; 23. *H. umbellatum* Kern.; 24. *Saxifraga demissa* Schott et Ky.; 25. *Ribes heteromorphum* Topp; 26. *Sorbus dacica* Borb.

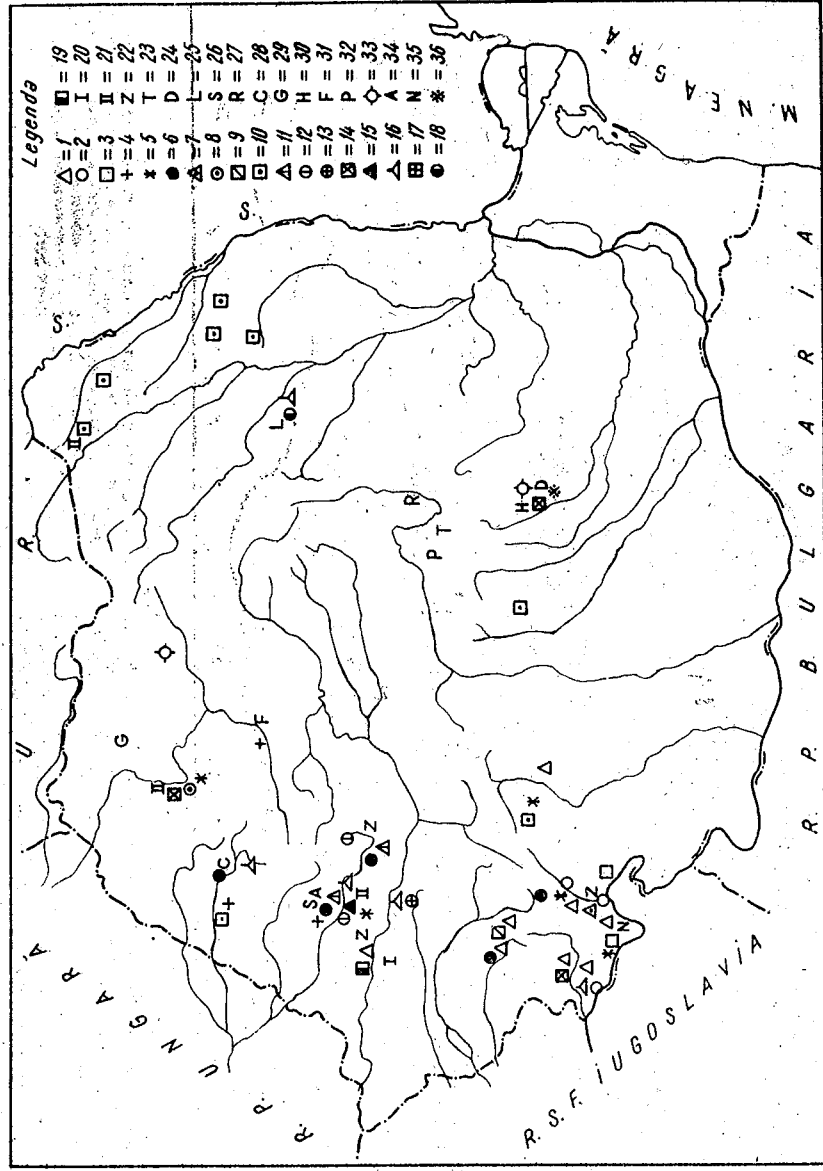


Fig. 3.

1. *Rubus balticus* Nyár.; 2. *R. margaritae* Gav.; 3. *R. serotinus* Nyár.; 4. *R. druseus* Nyár.; 5. *R. saccosus* Nyár.; 6. *R. terebinthus* Nyár.; 7. *R. pennsylvanicus* Nyár.; 8. *R. ciliolaris* Nyár.; 9. *R. lorentianus* Sud.; 10. *R. molleus* Nyár.; 11. *R. cuneatus* Nyár.; 12. *R. neopyramidalis* Nyár.; 13. *R. longibracteatus* Nyár.; 14. *R. slatinensis* Nyár.; 15. *R. bicolorispinosus* Nyár.; 16. *R. subulicandis* Nyár.; 17. *R. sociatus* Nyár.; 18. *R. onensis* Nyár.; 19. *R. madagascariensis* Nyár.; 20. *R. ecoronatus* Nyár.; 21. *R. coccineus* Nyár.; 22. *R. liponensis* Nyár.; 23. *R. tenuispinosus* Nyár.; 24. *R. doftanensis* Nyár.; 25. *R. laedoloratus* Nyár.; 26. *R. subcoriaceus* Nyár.; 27. *R. variegatulus* Nyár.; 28. *R. chlorocladus* Sabr. ssp. *transsilvanicus* Nyár.; 29. *R. grandiflorus* Nyár.; 30. *R. rubristamaneus* Nyár.; 31. *R. jagelanus* Nyár.; 32. *R. persimonensis* Nyár.; 33. *R. pseudodoftanensis* Nyár.; 34. *R. opiparus* Nyár.; 35. *R. nitoserpens* Nyár.; 36. *R. romanicus* Nyár.

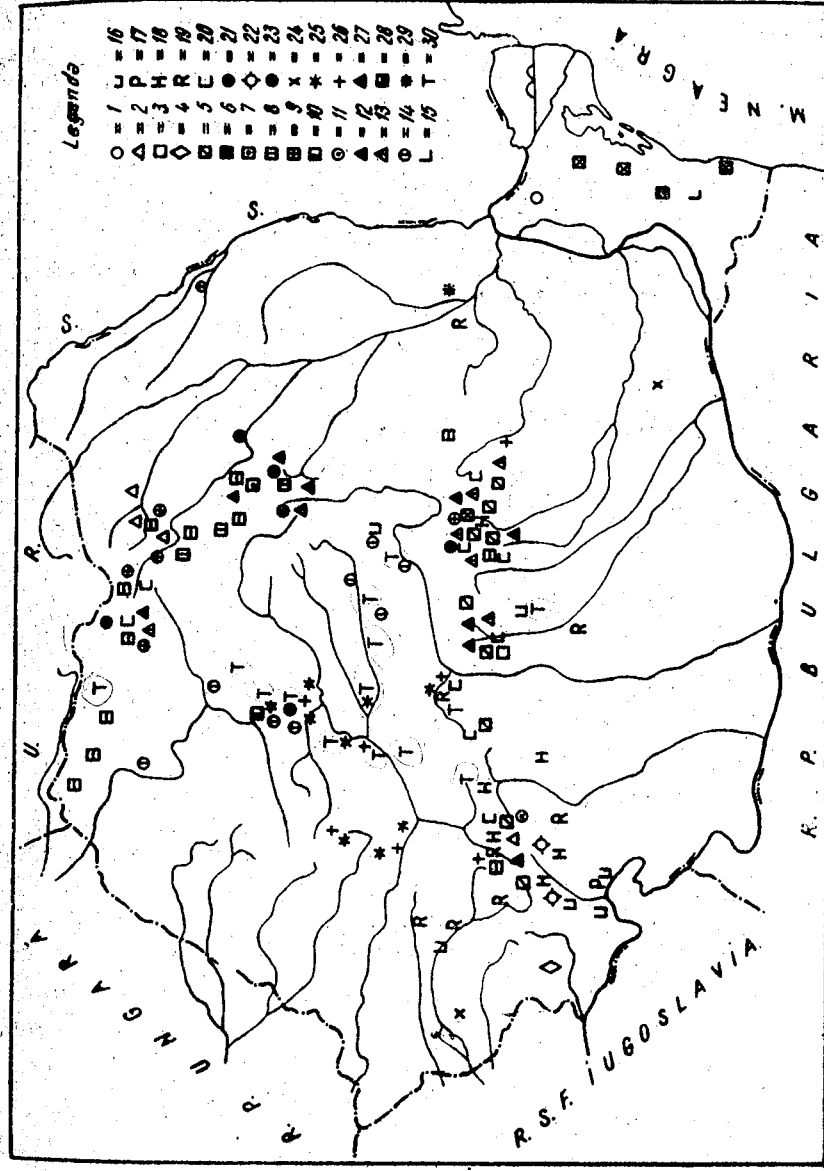


Fig. 4.

1. *Rosa taurifolia* Nyár.; 2. *R. austrocaucasi* Hormuz.; 3. *Rosa coccinea* Nyár.; 4. *R. ferociformis* Prod.; 5. *Genista olivasperma* (Andrae) Simk.; 6. *Melilotus arenarius* Greec.; 7. *Astragalus pseudopurpureus* Gusul.; 8. *A. romeri* Simk.; 9. *A. pseudohirsutus* Nyár.; 10. *A. polerfi* Jáv.; 11. *Omphalotus montana* (L.) DC. ssp. *relaxata* Pavl.; 12. *O. carpatica* Uebhr.; 13. *Quercus transsilvanica* Simk.; 14. *Lathyrus transilvanicus* (Spr.) Rech.; 15. *Linum borzaniense* Nyár.; 16. *L. umbrosum* (Roch.) Borb.; 17. *Frangula crenata* Gris.; 18. *Stimulantea hungarica* Borb.; 19. *Peucedanum rocheianum* Hauff.; 20. *Hevacolum palmatum* Baumg.; 21. *Primula leucophylla* Pax; 22. *P. curicula* L. ssp. *serratifolia* (Roch.) Jáv.; 23. *P. baumgarteniana* Dec. et Moesz.; 24. *Cuscuta prodana* Buia.; 25. *Onosma pseudocarpatense* Schum.; 26. *O. viride* (Rorb.) Jáv.; 27. *Polycarpius baumgarteni* Simk.; 28. *Melanargyris saccosus* Baumg.; 29. *Phloxis moldavica* Rav.; 30. *Sabia transilvanica* Schur.

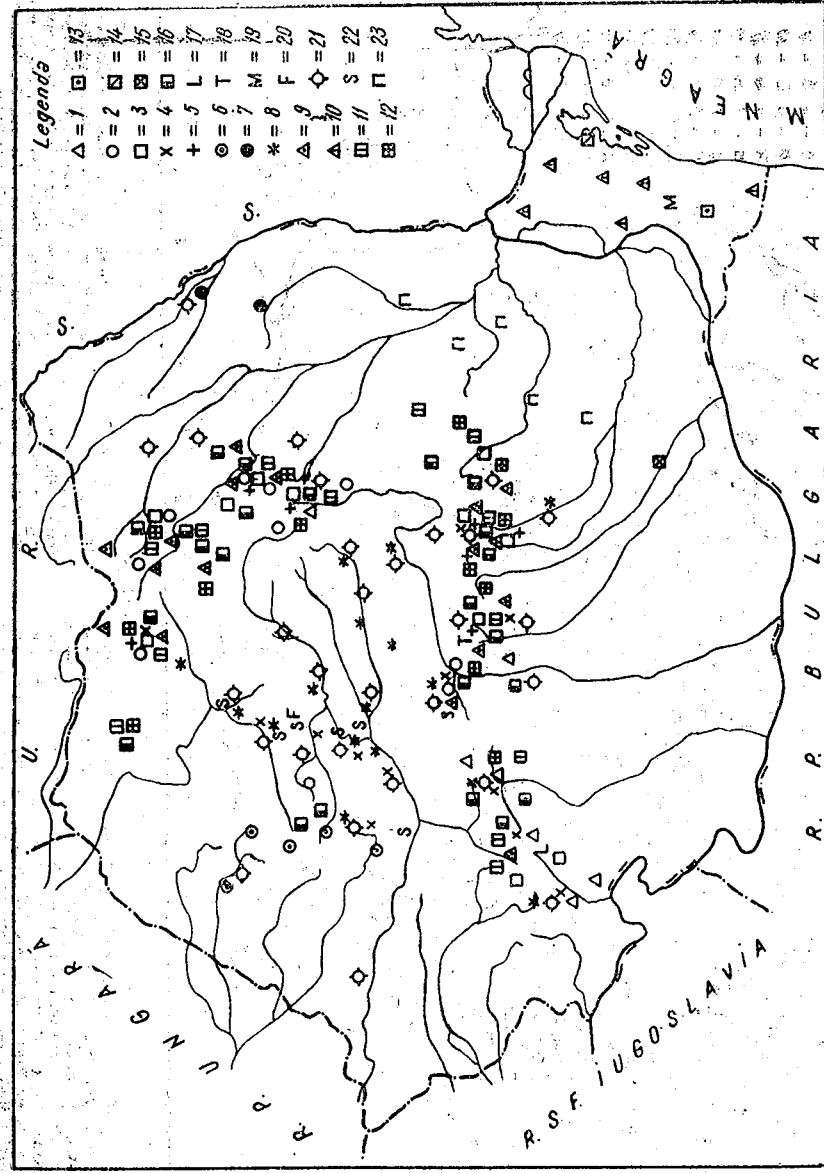


Fig. 5.

1. *Micromeria pulcatum* (Roch.) Benth.; 2. *Thymus marginatus* Kerner; 3. *Th. pulcherrimus* Schur; 4. *Th. comosus* Heuff.; 5. *Gentiana phlogifolia* Schott et Ky.; 6. *Syringa josikiana* Jacq.; 7. *Asperula moldavica* Dabr.; 8. *Cephalaria raciata* Gris.; 9. *Campopula carpatica* Jacq.; 10. *C. romanicca* Sýzal.; 11. *Phaleusia vagneri* A. Kern.; 12. *Achillea schurii* Schulz. Bip.; 13. *A. millefoliata* Grec.

14. *A. alexandri-borzae* Prod.; 15. *A. getica* Grec.; 16. *Chysanthemum rotundifolium* W. et K.; 17. *Cordans lobuliformis* Csér. et Nyár.; 18. *C. cordatus* (L.) Gren.; 19. *C. maurfellari* Nyár.; 20. *C. fissuosa* Nyár.; 21. *Cirsium jurienis* Gris. et Sch.; 22. *Jurinea simonkaiana* Nyár.; 23. *Serratula caput-naqae* Zahariadi.

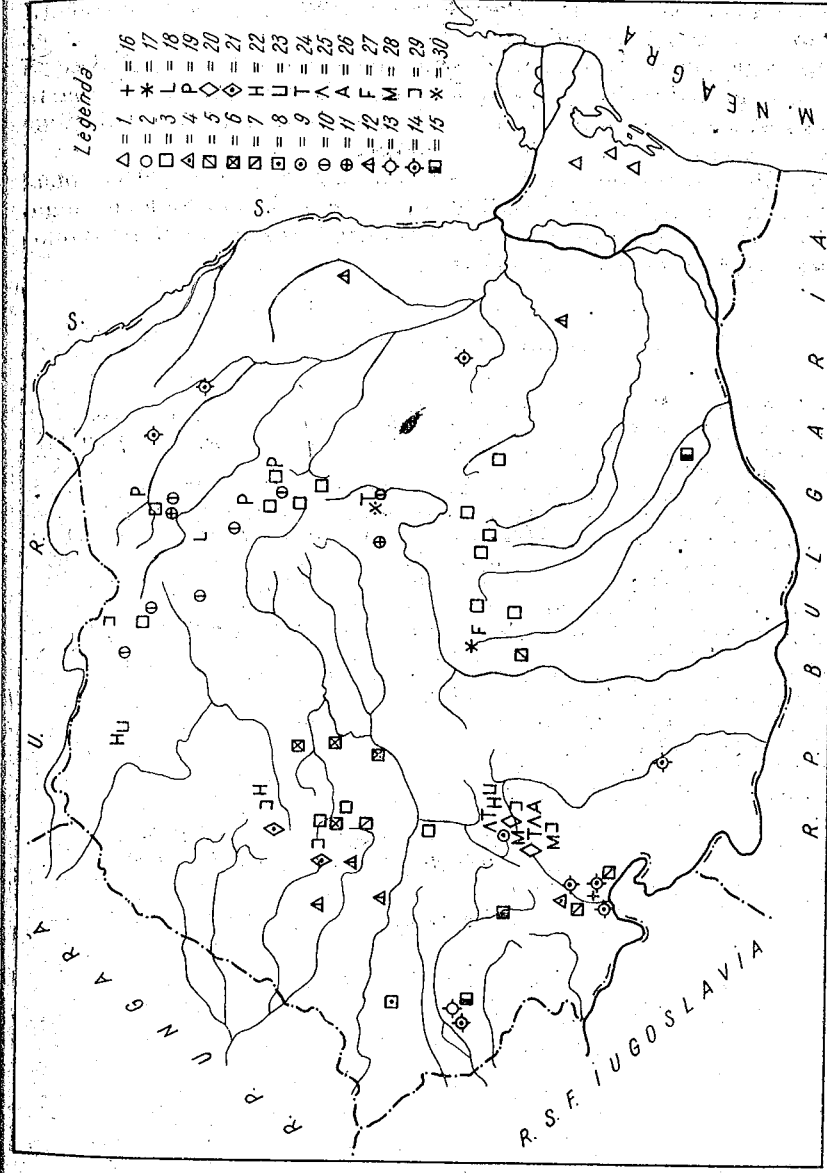


Fig. 6.

1. *Centaurea jankaea* Brandea; 2. *C. montica* Prod.; 3. *C. pinnatifida* Schur; 4. *C. albanensis* Nyár.; 5. *C. coztensis* Nyár.; 6. *C. reichbachioides* Schur; 7. *C. trinacrita* Heuff.; 8. *C. hampalaformis* Prod.; 9. *C. ruziczensis* Prod.; 10. *C. carpatica* (Porc.) Wagn.; 11. *C. rardensis* Prod.; 12. *C. simonkaiana* Hay.; 13. *C. pseudomagesiana* Prod.; 14. *C. degeniana* J. Wagn.; 15. *C. degenianaeformis* Prod.; 16. *C. pseudodegeniana* Prod.; 17. *Crepis nepotensis* Ráv. et Nyár.;

18. *Pietrosia lenikomenosa* Nyár.; 19. *Hieracium pojortense* Vol.; 20. *H. tubricauda* Nyár.; 21. *H. porphyriticum* Kern.; 22. *H. borbasii* Uechtr.; 23. *H. pisidrense* Nyár.; 24. *H. tubulare* (Z.) Nyár.; 25. *H. pallidiae* (Jáv. et Z.) Nyár.; 26. *H. lomiae* (Nyár. et Z.) Nyár.; 27. *H. faldraesense* (Nyár. et Z.) Nyár.; 28. *H. magocsanum* Jáv.; 29. *H. kolschyanum* Heuff.; 30. *H. telekianum* Goros et Leny.

ca varietate la *Poa pratensis* L., *Iris mangaliae* Prod. este trecută ca var. *pontica* la *I. variegata* L., *Verbascum brandzae* Franch. este încadrată ca ssp. la *Verbascum glabratum* Friv., *Potentilla tuțuiatensis* Prod. este trecută ca var. la *Potentilla taurica* Willd etc.

Studiile taxonomice complexe, bazate pe cercetări arealografice și genetice, duc la unirea diferitelor specii descrise la început ca unități aparte într-o singură specie care înglobează întreaga serie de variație a populațiilor locale, datorite în special separării lor geografice.

Noțiunea de endemism floristic s-a îmbogățit și s-a perfecționat neîncetat pe măsura aprofundării studiilor de taxonomie, citologie, ecologie și arealografie, care au dus la conturarea și delimitarea unităților taxonomice din flora endemică a țării noastre.

BIBLIOGRAFIE

1. BALASZ F., Acta Geob. Hung., 1938, 2, 1, 3—62.
2. BORZA AL., *Cónspectus Florae Romaniae Regionumque Affinium*, Cluj, 1947—1949.
3. BORZA AL. și BOȘCAIU N., *Introducere în studiul covorului vegetal*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1965.
4. * * * *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1952—1965, 1—10.
5. MATHÉ I., Tisia Debrecen, 1940, I, 4, 116—147; Acta Geob. Hung., 1941, II, 4, 85—108.
6. NYÁRÁDY E. I., *Flora și vegetația Munților Retezat*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1958.
7. OPRIS T., Natura, biologie, 1963, 15, 1, 19—29.
8. POPESCU A., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1965, 18, 1, 49—53.
9. POPESCU-DOMOGLED P. C., Comunicări de Botanică, 1965, 3, 207—211.
10. PRODAN I., *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România*. Cluj, 1939, 2, 484—510.
11. ROTHMALER W., *Allgemeine Taxonomie und Chorologie der Pflanzen*, Jena, 1955, 43.
12. SÓO R., Acta Geob. Hung., 1942, 5, 1, 141—176.
13. — Acta Geob. Hung., 1942, 5, 1, 177—183.
14. ȘTEFUREAC TR., Natura, 1953, 5, 6, 46—55.
15. TOPA E., Natura, 1960, 12, 4, 72—81.
16. ZAHARIADI C., Rev. de Biol., 1962, 7, 1, 5—41.

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

Primită în redacție la 14 mai 1966.

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR CU AZOT, FOSFOR ȘI POTASIU ASUPRA ÎNFRĂȚIRII LA *FESTUCA* *PRATENSIS* HUDS.

DE

AURELIA BREZEANU

581(05)

Lucrarea cuprinde rezultatele cercetărilor efectuate asupra influenței îngrășămintelor: NH_4NO_3 , K_2SO_4 , Na_2HPO_4 , aplicate separat și în doze diferite, asupra formării și dezvoltării mugurilor de înfrățire la *Festuca pratensis* Huds. Cercetările au evidențiat acțiunea stimulatorie exercitată de NH_4NO_3 , atât asupra formării, cât și asupra numărului și dimensiunilor mugurilor și lăstarilor. În același timp s-a constatat efectul negativ al K_2SO_4 și în special al Na_2HPO_4 .

Acțiunea stimulatorie sau inhibitorie exercitată de îngrășămintele cu azot, fosfor și potasiu asupra creșterii și dezvoltării plantelor a fost studiată de numeroși cercetători. Mai puțin s-a studiat influența acestor îngrășăminte asupra înfrățirii gramineelor, în special asupra celor spontane (2), (4), (5), (6).

Scopul cercetărilor a fost de a pune în evidență acțiunea îngrășămintelor cu azot, fosfor și potasiu, aplicate separat și în doze diferite asupra formării și dezvoltării mugurilor de înfrățire la *Festuca pratensis* Huds. În același timp s-a urmărit și obținerea unor date referitoare la posibilitatea sporirii masei vegetative a acestei plante, bună furajeră.

Cercetarea s-a efectuat în 1965, în grădina Institutului de biologie „Traian Săvulescu” din București¹. Semințele procurate de la Stațiunea I.C.C.A. — Măgurele au fost semănate la 15.V pe un amestec de sol brun-roșcat de pădure, provenit de la Stațiunea Moara-Domnească² și nisip de râu, în proporție de 2 : 1. Semănatul s-a făcut în ghivece care apoi au fost îngropate

¹ Mulțumim și pe această cale cercetătorului I. F a b i a n pentru îndrumările acordate în efectuarea lucrării.

² Compoziția chimică a solului a fost (3):

Azot total	= 0,162%
Humus	= 2,49%
P_2O_5 total	= 0,10%
K_2O	= 0,86%

în sol. Cantitatea solului dintr-un ghiveci a fost de 4 kg. Umiditatea solului s-a căutat să se mențină la 50% din capacitate pentru apă.

Îngrășămintele administrate au fost: NH_4NO_3 , Na_2HPO_4 , K_2SO_4 , aplicate sub formă de soluții în câte trei doze (D, D/2, 2D). Dozele au fost stabilite după F. D. Ska z k i n (1). Pentru obținerea unei doze s-a folosit următoarea cantitate de îngrășămint: pentru NH_4NO_3 —0,84 g, pentru Na_2HPO_4 —2,5 g, pentru K_2SO_4 —1,5 g, la 100 cm³ apă.

Experiența s-a montat după următoarea schemă:

Varianta I = martorul

Varianta II ↗ experiența 1 — cu îngrășămint administrat numai radicular (la 5 zile de la semănat), în dozele: D/2, D, 2D.
↘ experiența 2 — cu îngrășămint administrat atât radicular (la 5 zile de la semănat), cât și extraradicular, cu aproximativ 5 zile înainte de apariția primilor muguri de înfrățire, în dozele: D/2, D, 2D.

După germinarea semințelor s-a avut grijă ca în fiecare ghiveci să rămână același număr de plante. Periodic (la interval de 5—7 zile) s-au recoltat probe la care s-au notat numărul mugurilor, lăstarilor, precum și dimensiunile acestora. S-a măsurat înălțimea plantelor și s-au numărat frunzele dezvoltate în momentul luării probelor.

Influența îngrășămintelor cu azot, fosfor și potasiu asupra formării, numărului și dimensiunilor mugurilor. Dacă ne referim la momentul apariției mugurilor de înfrățire, s-a constatat că toate îngrășămintele folosite grăbesc formarea lor. Față de martor, primii muguri de lăstari apar cu aproximativ 10 zile mai devreme, când plantele au două frunze dezvoltate. În ceea ce privește însă numărul mugurilor (în stadiul de 20 de zile de la semănat), acțiunea acestor îngrășămint este diferită, lucru care reiese din graficele figurii 1:

— NH_4NO_3 stimulează puternic formarea mugurilor, depășind mult martorul, mai ales la aplicarea unor doze mari (2D), când 70% dintre plante au 2 muguri, 20% au 1 mugur, 10% câte 3.

— Na_2HPO_4 influențează slab formarea mugurilor și numai când este administrat în doze mici (D/2). În acest caz, numai 10% dintre plante nu au avut muguri, 60% au avut câte 1, iar 30% câte 2.

— K_2SO_4 a avut un efect negativ, procentul plantelor fără muguri fiind egal sau în general mai mare decât al celor cu câte 2 muguri.

Într-un stadiu mai înaintat (40 de zile de la semănat, fig. 2), se constată că toate cele trei îngrășămint minerale aplicate stimulează formarea mugurilor în ambele experiențe. Stimularea este mai evidentă în cazul administrării suplimentare a îngrășămintelor prin stropirea părților aeriene în doze mari (2D). Procentul cel mai ridicat de plante cu număr mare de muguri s-a obținut la plantele tratate cu Na_2HPO_4 , unde plantele cu 2 sau 3 muguri sînt în proporție de 35—80%. Aceasta s-ar datora faptului că Na_2HPO_4 , frînând transformarea în lăstari a mugurilor de la nodurile 1—2, a favorizat formarea unui număr mare de muguri la celelalte noduri. Acești muguri nu se dezvoltă însă în lăstari, ei rămîn în stare dormindă.

Dacă asupra primilor muguri ai plantelor tratate cu K_2SO_4 potasiul a avut o acțiune inhibitoare, asupra mugurilor apăruiți mai târziu, în cursul creșterii, a exercitat un efect ușor stimulator. Aceasta s-ar putea pune în legătură cu faptul că ei au apărut când plantele se adaptaseră la noile condiții create.

Deci, în ceea ce privește apariția și numărul mugurilor se constată că: — îngrășămintele cu azot, fosfor și potasiu, aplicate numai radicular în stadiile timpurii ale dezvoltării plantelor, grăbesc intrarea acestora în faza de înfrățire, dar nu stimulează, cu excepția azotului, formarea unui număr mare de muguri;

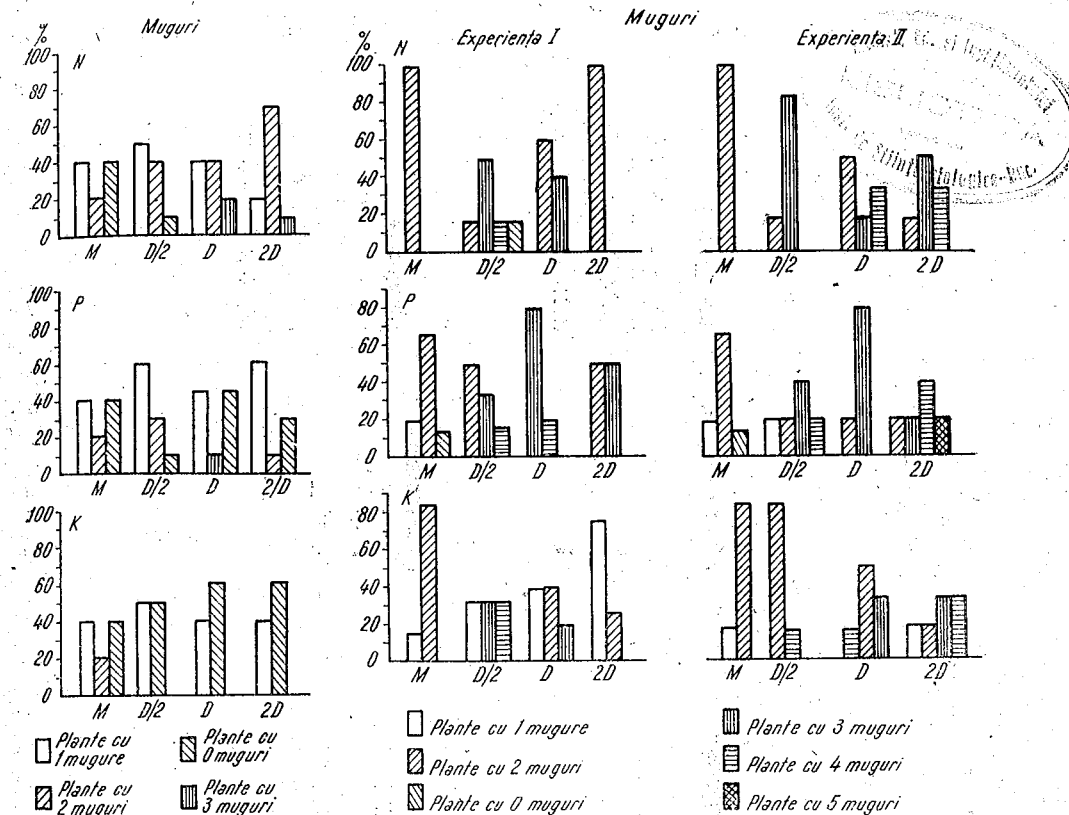


Fig. 1. — Exprimarea procentuală a numărului de muguri după 25 de zile de la prima stropire a plantelor (20 de zile de la semănat).

Fig. 2. — Exprimarea procentuală a numărului de muguri după 40 de zile de la a doua stropire a plantelor (40 de zile de la semănat).

— administrarea suplimentară a acestor îngrășămint minerale și extraradicular, cu câteva zile înainte de înfrățire, exercită în toate cazurile o influență stimulatorie. Ea vine să completeze necesitățile plantelor în aceste îngrășămint, necesități care nu sînt complet satisfăcute numai prin administrarea radiculară.

Referitor la influența celor trei îngrășămint asupra creșterii în lungime a mugurilor, experiențele au arătat că (fig. 3):

— NH_4NO_3 , administrat numai radicular, stimulează întrucîtva creșterea în lungime a mugurilor. Diferențele nu sînt prea mari față de martor, chiar în cazul dozelor ridicate. Prin administrarea NH_4NO_3 și

extraradicular, s-a obținut stimularea creșterii mugurilor mai ales la doze mari.

— În experiențele cu Na_2HPO_4 se observă o acțiune de înfrinare a creșterii în lungime a mugurilor. Lungimea medie a lor este inferioară matorului, mai ales în cazul administrării Na_2HPO_4 numai radicular.

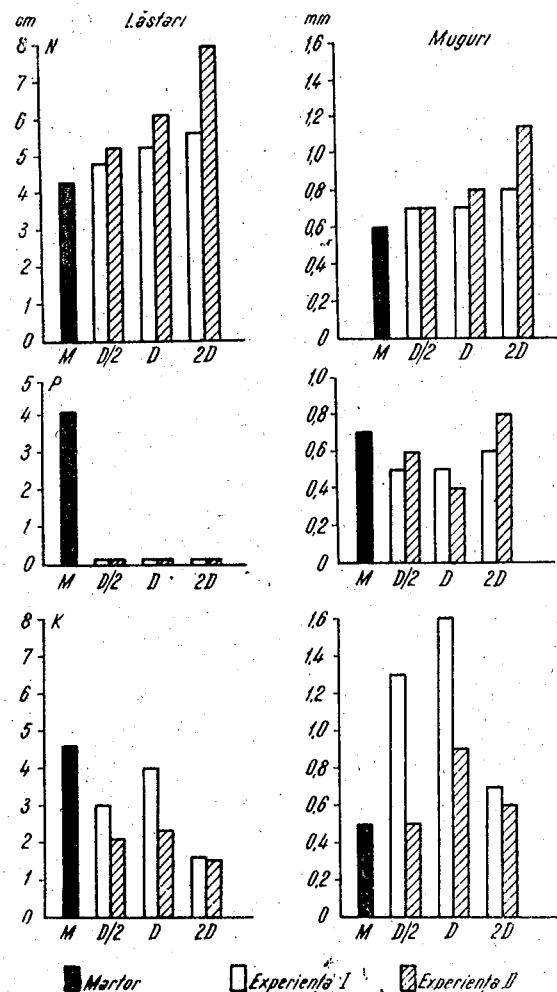


Fig. 3. — Lungimea medie a mugurilor și lăstarilor la plantele din cele două experiențe, în stadiul de 40 de zile de la semănat.

— K_2SO_4 însă exercită o acțiune stimulatorie îndeosebi administrat radicular, în doze mici și moderate.

Date asemănătoare au rezultat și din determinările de lungime totală a mugurilor la plantele din cele două experiențe (tabelul nr. 1).

Influența stimulatorie sau inhibitoare, exercitată de NH_4NO_3 , Na_2HPO_4 și K_2SO_4 asupra creșterii în lungime a mugurilor, observată din

prezentarea grafică a valorilor absolute, este confirmată și de analiza statistică a datelor (tabelul nr. 1).

Influența îngrășămintelor cu azot, fosfor și potasiu asupra numărului și dimensiunilor lăstarilor. Referitor la numărul lăstarilor (în stadiul de 40 de zile de la semănat) (fig. 4) s-a constatat că :

— NH_4NO_3 exercită, ca și în cazul mugurilor, o acțiune pozitivă evidentă, depășind mult matorul, în special în cazul administrării sale

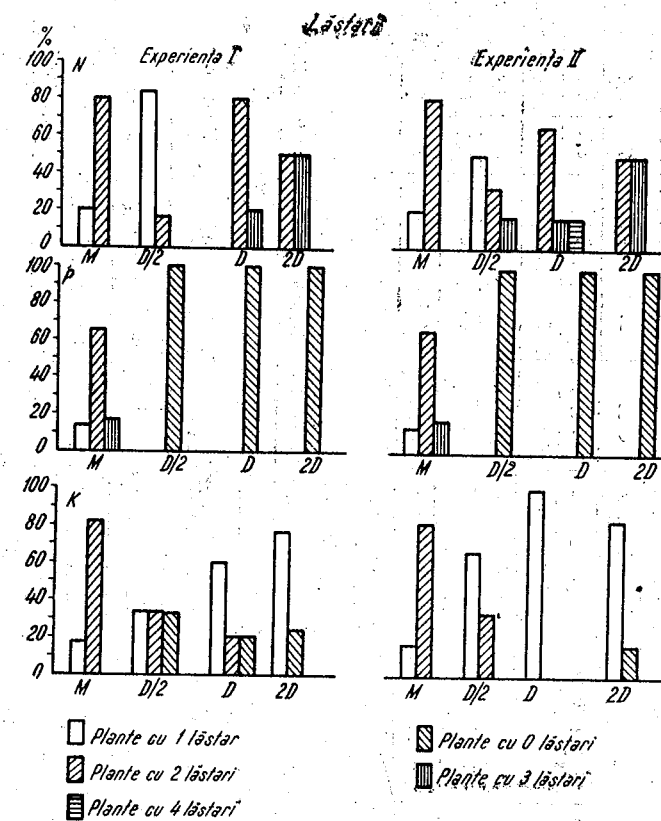


Fig. 4. — Exprimarea procentuală a numărului de lăstari după 25 de zile de la a doua stropire a plantelor (40 de zile de la semănat).

atît radicular, cît și extraradicular, în doze mari și moderate (50% dintre plante au 3 lăstari, 20% au 4 lăstari).

— Na_2HPO_4 , administrat în stadiile timpurii ale dezvoltării plantelor, stimulează ușor formarea mugurilor, în stadii mai târzii însă (40 de zile de la semănat) inhibă dezvoltarea lor în lăstari. Astfel, în cazul ambelor experiențe se observă lipsa totală a lăstarilor.

— În cazul ambelor experiențe cu K_2SO_4 , acțiunea sa inhibitoare continuă și în stadiile mai târzii ale dezvoltării plantelor mai ales la o

Tabelul nr. 1
Influența îngrășămintelor cu azot, fosfor și potasiu asupra creșterii în lungime a mugurilor de înfrățire la *Festuca pratensis* Huds.

D	Exp.	NH ₄ NO ₃			Na ₂ HPO ₄			K ₂ SO ₄			lungime totală mm	
		M	m	D ± mD	M	m	D ± mD	M	m	D ± mD		T
M	—	1,4	0,2	—	6,9	0,9	—	—	0,4	0,4	—	6,3
D/2	E ₁	2,0	0,1	0,6 ± 0,3	10,1	1,2	0,3 ± 0,5	0,6	0,2	0,7	2,2 ± 0,8	2,7
	E ₂	1,8	0,2	0,4 ± 0,2	10,8	1,9	1,0 ± 0,6	1,7	0,4	0,2	0,2 ± 0,4	0,5
D	E ₁	1,8	0,3	0,4 ± 0,3	9,0	1,7	0,8 ± 0,4	2,0	0,2	0,9	2,1 ± 0,9	2,7
	E ₂	1,9	0,2	0,5 ± 0,2	11,4	1,6	0,7 ± 0,5	1,2	0,3	0,7	1,2 ± 0,8	1,5
2D	E ₁	1,5	0,2	0,2 ± 0,2	10,0	1,5	0,6 ± 0,4	1,5	0,1	0,2	0,8 ± 0,4	2,0
	E ₂	2,7	0,4	1,3 ± 0,4	16,1	3,2	2,3 ± 0,7	3,3	0,6	0,5	1,0 ± 0,6	1,7

Tabelul nr. 2

Influența îngrășămintelor cu azot și potasiu asupra creșterii în lungime a lăstarilor la *Festuca pratensis* Huds.

D	Exp.	NH ₄ NO ₃			K ₂ SO ₄			lungime totală mm
		M	m	D ± mD	M	m	D ± mD	
M	—	8,0	1,4	—	40,4	7,0	—	42,2
D/2	E ₁	6,5	0,1	1,5 ± 0,1	39,2	5,1	1,9 ± 0,8	21,0
	E ₂	8,6	0,1	0,6 ± 1,4	43,1	0,3	3,7 ± 0,8	19,7
D	E ₁	9,6	0,6	1,6 ± 1,4	48,0	5,0	2,0 ± 0,9	19,1
	E ₂	13,2	0,1	5,2 ± 1,4	79,6	2,3	4,7 ± 0,8	13,7
2D	E ₁	14,0	0,2	6,0 ± 1,0	84,2	1,6	5,4 ± 1,0	9,9
	E ₂	20,6	1,1	12,6 ± 1,8	124,0	1,7	5,3 ± 0,8	18,9

administrare radiculară (20—30% dintre plante nu au lăstari, 60—70% dintre plante au câte un lăstar).

Dacă ne referim la raportul dintre numărul de muguri și numărul de lăstari din acest stadiu de dezvoltare (40 de zile de la semănat) la plantele din cele două experiențe se constată că între aceștia pot exista relații de proporționalitate directă sau inversă. Astfel, în cazul experiențelor cu NH₄NO₃ există o proporționalitate directă între mugurii dorminzi și mugurii dezvoltați în lăstari. În experiențele cu K₂SO₄, dar în special cu Na₂HPO₄ există o proporționalitate inversă. Faptul că mugurii de la primele noduri nu s-au dezvoltat în lăstari, ori s-au dezvoltat într-o măsură mai mică a dus la formarea unui număr mai mare de muguri la celelalte noduri.

În ceea ce privește influența îngrășămintelor cu azot, fosfor și potasiu asupra creșterii în lungime a lăstarilor, s-a observat că :

— NH₄NO₃, exercită o acțiune stimulatorie în doze ridicate, mai ales când este administrat extraradicular (5—8 cm, față de 4—5 cm).

— K₂SO₄, dar mai ales Na₂HPO₄ inhibă creșterea lăstarilor. Diferențele față de martor sînt atât la administrarea acestor îngrășăminte numai radicular, cît și extraradicular (2,5—1,5 cm față de 4,5 cm). Datele rezultate din determinările de lungime totală și de această dată sînt asemănătoare cu datele care exprimă lungimea medie a lăstarilor din acest stadiu de dezvoltare al plantelor (tabelul nr. 2).

Influența exercitată de cele trei îngrășăminte minerale asupra creșterii în lungime a lăstarilor este confirmată și în acest caz de analiza statistică a datelor (tabelul nr. 2).

Rezultatele experimentale obținute ne conduc la următoarele concluzii :

1. Îngrășămintele cu azot, fosfor și potasiu aplicate separat grăbesc intrarea plantelor în faza de înfrățire.

2. Formarea, dezvoltarea mugurilor și transformarea lor în lăstari sînt puternic stimulate de îngrășămintele cu azot, ceea ce ne dovedește insuficiența acestui element în solul cu care s-a experimentat.

3. K₂SO₄ are un efect inhibitor asupra formării și dezvoltării mugurilor, probabil datorită faptului că solul conține o cantitate suficientă de potasiu. De aceea, administrarea sa duce la efectul arătat.

4. Un efect ușor stimulator asupra formării mugurilor și totodată inhibitor asupra dezvoltării lor în lăstari produce Na₂HPO₄. Acțiunea sa inhibitoare poate fi pusă în legătură cu efectul negativ, exercitat atât de fosfor, cît și de sodiu.

BIBLIOGRAFIE

1. АНЕКЕВ В. В., ОБУХОВА Г. А., СКАЗКИН Ф. Д. и ЧЕЖЕВСКАЯ З. А., *Летние практические занятия по физиологии растений*, Учебно-Педагогическое Издательство Министерства Просвещения РСФСР, Ленинградское Отделение, Ленинград-Москва, 1951, 248.
2. DAVIDESCU D. și colab., *Anal. I.C.A.R. (seria nouă)*, 1956, 23, 4.
3. IONESCU—ȘIȘEȘTI G., *Anal. I.C.A.R.*, 1930, 1, 17.

4. ЛЕБЕДЕВ П. В. и МЕЛЬНИК Н. С., Ботанический журнал, 1965, 50, 5, 614—624.
5. ЛЕБЕДЕВ П. В. и БОРОВСКАЯ Т. А., Ботанический журнал, 1961, 46, 9.
6. ЛЕБЕДЕВ П. В. и МЕЛЬНИК Н. С., Научные доклады Высшей школы биологических наук, 1959, 3, 186—190.
7. МАХИМОВ N. A., *Fiziologia plantelor*, Edit. de stat, București, 1951, 149—199.
8. POPESCU D. A. și TĂNASE VIORICA, St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1961, 13, 1, 59.
9. ПОР ЕМ., СĂЛĂГЕАНУ N. și ЧИРИЛЕИ Н., *Fiziologia plantelor*, București, 1957, 1, 48.
10. SOKOLOV V. A., Anal. rom.-sov., seria agric., 1957, 5.
11. ZAMFIRESCU N. și colab., *Fitotehnia*, Edit. agro-silvică, București, 1956, 1, 152.

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

Primită în redacție la 14 mai 1966.

STUDIUL MICROSPOROGENEZEI LA HAPLOIDUL DE *LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL.

DE
H. TIȚU

581(05)

În lucrare se analizează diviziunea meiotică în decursul microsporoogenezei la haploidul de *Lycopersicon esculentum*.

S-au pus în evidență asocieri între doi sau mai mulți cromozomi, atât în profază, cât și în meta-anafază. Distribuția cromozomilor în prima diviziune meiotică nu se face întimplător, fenomen care poate fi pus pe seama asocierii a doi sau mai mulți cromozomi.

În dezvoltarea ontogenetică a angiospermelor prevalează diplofaza, iar haplofaza este limitată la grăuncioarele de polen și la sacul embrionar. Uneori, atât în natură, cât și în condiții experimentale pot să apară plante în întregime haploide. Astfel de organisme sînt un rezultat al dezvoltării partenogenetice a oosferei, fenomen care apare în mod spontan (16), (29), (32), (38), în prezența polenului străin (hibridări interspecifice și intergenetice (25)) sau a polenului iradiat (14), (22). Haploizii apar de asemenea din semințele poliembrionare, unde unul dintre embrioni, cel rezultat dintr-o celulă a sacului embrionar (de regulă dintr-o sinergidă), este haploid (10), (18), (20). Întîrzierea polenizării, în condițiile îndepărtării staminelor, conduce de asemenea la formarea plantelor haploide (34). Unii autori, în scopul obținerii de organisme haploide, folosesc șocurile de temperatură (33) și tratamentul cu colchicină (28).

Primul haploid a fost găsit la *Datura stramonium*, în 1921, de către A. Blakeslee și colaboratori (2). Al doilea a fost întîlnit la *Nicotiana tabacum* de către R. E. Clausen și M. C. Mann (8). În 1929, E. W. Lindstrom (29) a semnalat primul haploid de tomate pe care l-a folosit ulterior pentru obținerea derivatelor sale di- și tetraploide. Mai tîrziu, haploizii la tomate au fost găsiți de G. Morisson (32), H. Newcomer (35) și C. M. Rick (38). Toți haploizii de tomate semnalati de cercetătorii sus-menționați au apărut spontan în culturi, într-un număr foarte redus. Haploizii de tomate, pe cale experimentală, au fost obținuți abia în 1957 de către G. A. Kirilova și E. N. Bogdanova (22), folosind în acest scop razele roentghen: soiul Bizon (♀) a fost polenizat cu polen iradiat de la soiul Strambovaia Alpatieva (♂) și, ca rezultat al dezvoltării partenogenetice a oosferei, în F₁ s-a obținut o plantă haploidă, care a fost înmulțită în continuare pe cale vegetativă.

Până în prezent, haploizii au fost întâlniți la multe specii de plante aparținând la genuri, familii și ordine diferite. G. K i m b e r și R. R i l e y (19) fac o sinteză a tuturor cercetărilor efectuate asupra haploizilor angiospermelor, din care rezultă că, până în 1964, haploidia a fost observată la 71 de specii aparținând la 39 de genuri. Autorii sus-menționați schițează de asemenea o clasificare a haploizilor întâlniți până în prezent, desemnând cu termenul de monoploizi haploizii care conțin o singură garnitură de cromozomi, iar cu termenul de polihaploizi haploizii care rezultă din organismele poliploide.

Studiul haploizilor la prima vedere nu pare a fi justificat dacă ne gândim la faptul că aceștia reprezintă organisme la care nu se observă un echilibru: meioza decurge anormal, conducând în mod practic la formarea de micro- și macrospori sterili. La o analiză amănunțită reiese însă că haploizii prezintă un deosebit interes teoretic și practic.

Deoarece la monoploizi fiecare cromozom este reprezentat o singură dată, aceasta permite o analiză detaliată a cariotipului speciei respective. În afară de aceasta, prezența unei conjugări a cromozomilor în primele stadii ale meiozei ne poate furniza noi date despre structura citogenetică a speciei studiate. Astfel, constatarea a 1 până la 3 bivalenți, în meioza haploidului de *Nicotiana langsdorfii* ($n = 9$), și a 1 până la 6 bivalenți la *N. sylvestris* ($n = 12$) a permis lui D. K o s t o f f (25) să tragă concluzia că numărul de bază la g. *Nicotiana* este 6.

Organismele haploide prezintă însă și un interes practic: dublarea numărului de cromozomi cu ajutorul colchicinei duce la obținerea unor linii diploide complet homozigote, oferindu-ne astfel un material prețios în cercetările de selecție. La tomate, de exemplu, G. M o r i s s o n (32) a obținut dintr-un material haploid linii diploide homozigote, rezultatele cele mai bune fiind realizate în experiențele efectuate cu varietatea Marglobe. S. S. C h a s e (7) a folosit plante haploide dublate ca echivalent al liniilor consanguinizate pentru obținerea porumbului hibrid. Experiențe asemănătoare au fost efectuate la *Nicotiana tabacum* de către G. W. S t o k e s (41) și la *Gossypium* de către O. G a r i a (13). G. A. K i r i l o v a (22) a obținut plante diploide homozigote prin dublarea mutantelor haploide cu ajutorul colchicinei. Plantele diploide obținute pe această cale leagă fructe mari, dar acestea sînt lipsite de semințe. Autoarea emite presupunerea că sterilitatea s-ar datora unei eventuale reconstrucții cromozomale sau chiar unei mutații genice.

Scopul lucrării de față este de a analiza diviziunea meiotică în procesul de formare a grăunciorilor de polen (microsporegeneză) la o plantă haploidă de *Lycopersicon esculentum*, cu referire îndeosebi la modul de distribuire a cromozomilor în prima diviziune meiotică, fenomen care, după cunoștințele noastre, nu a fost analizat de către cercetătorii anteriori.

MATERIAL ȘI METODĂ

Ca material s-au folosit plante haploide de *Lycopersicon esculentum*, aflate în sera Institutului de biologie de pe lângă Universitatea din Leningrad¹.

¹ Aducem mulțumirile noastre călduroase cercetătorilor G. A. Kirilova și E. N. Bogdanova, care cu multă amabilitate ne-au pus la dispoziție materialul haploid de *Lycopersicon esculentum*. Mulțumim de asemenea prof. M. E. Lobașev pentru consultațiile acordate în timpul efectuării lucrării de față.

Meioza s-a studiat în mugurii floralii, care, după îndepărtarea calicului și a corolei, au fost fixați într-un amestec de alcool etilic absolut și acid acetic glacial (3:1). Fixarea a durat între 24 și 48 de ore, la temperatura camerei. Durata fixării poate fi prelungită cu condiția ca această operație să se facă la temperaturi scăzute ($0 \rightarrow +4^\circ\text{C}$). După fixare, materialul a fost spălat în trei băi de apă distilată timp de 30 min. A urmat apoi tratarea timp de 30—60 min cu o soluție feriamoniacală (4%), după care materialul a fost din nou spălat cu apă distilată 30 min (3). În continuare s-au efectuat, prin presare, preparate semipermanente și permanente, folosind drept colorant soluția carmin acetică.

Cromozomii în celulele somatice au fost studiați în meristemul rădăcinilor adventive crescute în soluția nutritivă Knop. Rădăcinile au fost fixate în amestecul Navașin. Materialul a fost inclus în parafină, după care secțiunile, cu o grosime de 6μ , au fost colorate cu hematoxilina Heidenhein.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Tomatele diploide au 24 de cromozomi așa după cum acest fapt a fost demonstrat de H. W i n k l e r (44). Analiza preparatelor noastre, efectuate din materialul haploid, arată că numărul cromozomilor în celulele somatice este egal cu 12. Dintre aceștia se remarcă cromozomul organizator al nucleolului, care prezintă o constricție secundară evidentă (pl. I, fig. 1, săgeata).

În ceea ce privește meioza, la haploizi se remarcă în primul rînd prezența univalenților în loc de bivalenți, aceștia din urmă întâlnindu-se de regulă la organismele diploide corespunzătoare. Diviziunea meiotică în decursul microsporegeneză la materialul haploid de *Lycopersicon* studiat de noi este dată în figurile 2—15 (pl. I și II).

Din analiza microfotografiilor prezentate se pot constata și unele afinități între cromozomi. Astfel, în stadiul de diachineză, alături de 10 univalenți se întîlnește uneori și un bivalent (pl. I, fig. 2).

R. R i e g e r (37) a studiat profaza meiozei la plantele haploide de *Antirrhinum majus* și a observat (alături de univalenți) bivalenți între care se remarcă un număr redus de chiasme, acestea din urmă persistînd însă numai pînă la metafaza I. Aceleași observații au fost efectuate de către B. M c K l i n t o c k (31) la monoploidul de la *Zea mays* și de către M. S. B r o w n (5) la unii hibridi de *Gossypium*.

Sînt posibile mai multe explicații privitoare la apariția bivalenților în meioza haploizilor. Astfel, se poate admite că cei 2 cromozomi care formează bivalentul conțin cel puțin un segment comun. G. L. S t e b b i n s (40) consideră, de exemplu, că translocația urmată de duplicație poate plasa segmente omologe în cromozomii neomologi, făcînd astfel posibilă o conjugare între aceștia. Prezența bivalenților poate indica asupra unei origini poliploide a speciei studiate (37).

Apariția bivalenților în meioza plantelor haploide de *Lycopersicon esculentum* s-ar putea considera ca fiind rezultatul atracției între anumite segmente omologe din cromozomi.

O dată cu dispariția membranei nucleare și a nucleolului, urmează metafaza I. La haploizi însă datorită absenței chiasmelor cromozomii nu

se dispun într-o placă metafazică, așa după cum aceasta se observă la diploizii corespunzători. Din această cauză, foarte adesea este greu de distins metafaza I de anafaza I. Pentru a elimina această dificultate, C. P e r s o n (36) preferă să folosească termenul de meta-anafază, denumire pe care o vom adopta și noi.

În materialul studiat de noi, în afară de asocierea cromozomilor în profaza meiozei, se întâlnesc grupări de cromozomi în meta-anafază: cromozomii se asociază între ei fie prin capetele lor (pl. II, fig. 9, celula-mamă polinică—CMP de jos, săgeată simplă), fie se alipesc unul de altul pe toată lungimea lor, sau stau la o mică distanță unul de altul (pl. II, fig. 9, săgeata dublă). Astfel de observații au fost făcute pentru prima dată de către Y. K u w a d a (26) în meioza haploidului de *Oryza sativa*. Autorul susmenționat denumește aceste grupări „pseudogemini”, spre a le deosebi de geminii (bivalenții) adevărați care se formează la diploizii corespunzători. C. D. D a r l i n g t o n (11), W. J. C. L a w r e n c e (27) folosesc termenul de asociere secundară pentru a desemna fenomenul de asociere a cromozomilor în metafaza meiozei; pentru asocierea cromozomilor în profaza meiozei, aceiași autori folosesc termenul de asociere primară. În materialul nostru se întâlnesc și grupări de trei cromozomi (pl. II, fig. 9, CMP din stînga, săgeata simplă).

Cele două moduri de asociere a cromozomilor despre care am amintit mai sus au fost întâlnite la *Triticum aestivum*, *T. timopheevi* și *Aegilops longissima* (39), la *Gossypium barbadense* și *G. hirsutum* (1), (21), (43), la *Solanum demissum* (12), (21) și la *Citrullus vulgaris* (42). R. R i l e y și V. C h a p m a n (39) susțin că ambele tipuri de asociere a cromozomilor în meioza haploizilor se datoresc fuzionării regiunilor heterocromatice fără formarea de chiasme propriu-zise. S. W. B r o w n (4) consideră asocierea secundară drept un artefact, concluzie la care a ajuns în urma studierii diviziunii meiotice la haploidul de *Luzula campestris*, unde fenomenul susmenționat a fost observat de acest autor numai în preparatele efectuate prin presare; în materialul secționat, autorul susmenționat nu a observat asocierea secundară a cromozomilor. Unii autori (34) au observat însă bivalenții și în preparatele efectuate prin secționare.

Pe de altă parte, analiza statistică, cu aplicarea criteriului concordanței (χ^2), a modului de distribuire a cromozomilor în prima diviziune meiotică la haploidul de *Lycopersicon esculentum* Mill. studiat de noi ne dă indicații indirecte asupra unor afinități între cromozomi. S-au luat în considerare numai cazurile de distribuire a cromozomilor în două grupe distincte (pl. II, fig. 10, CMP din stînga), omițind frecvențele distribuirii în mai multe grupe. În cazul nostru, unde $n = 10$, există 6 posibilități sau clase de distribuire a cromozomilor spre cei doi poli: 1—11, 2—10, 3—9, 4—8, 5—7, 6—6, la acestea s-ar mai putea adăuga a 7-a posibilitate, 0—12.

Frecvența claselor de distribuire amintite mai sus (în valori absolute) în materialul studiat de noi este dată în tabelul nr. 1.

Din tabel ne putem convinge de existența unor deosebiri între frecvența claselor de distribuție calculată teoretic (C) și cea

PLANȘA I

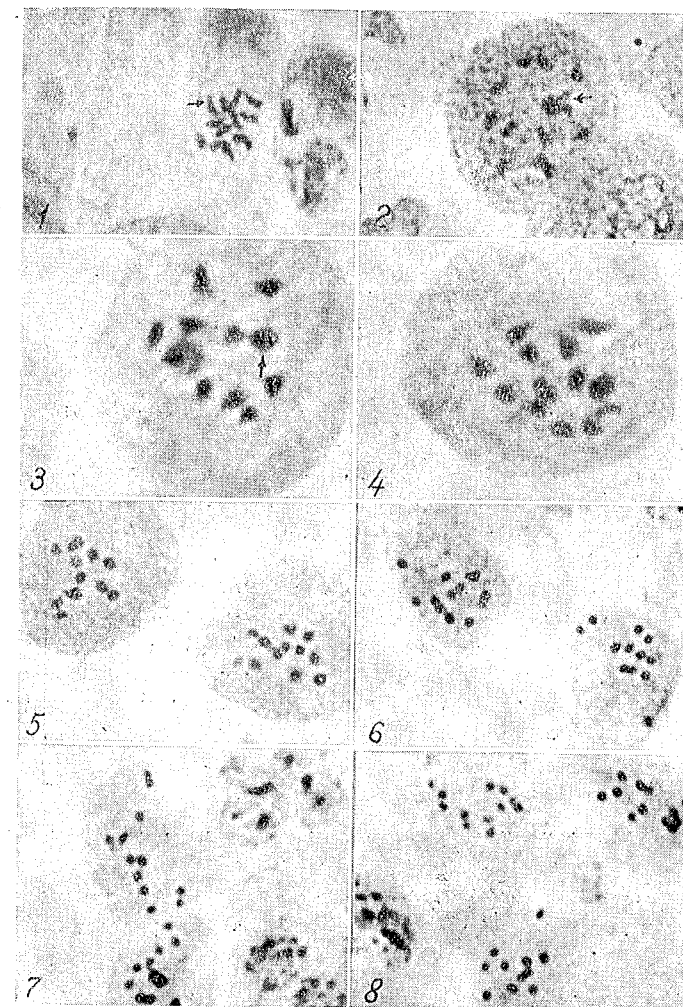


Fig. 1. — Placă metafazică într-o celulă epidermală a rădăcinii la haploidul de *Lycopersicon esculentum*. Se observă cromozomul organizator al nucleolului (săgeata). Fig. 2, 3 și 4. — Diachineză în CMP. În strins contact cu nucleolul se observă un bivalent (săgeata din fig. 2). Fig. 5, 6, 7 și 8. — Prometafază în CMP.

PLANȘA II

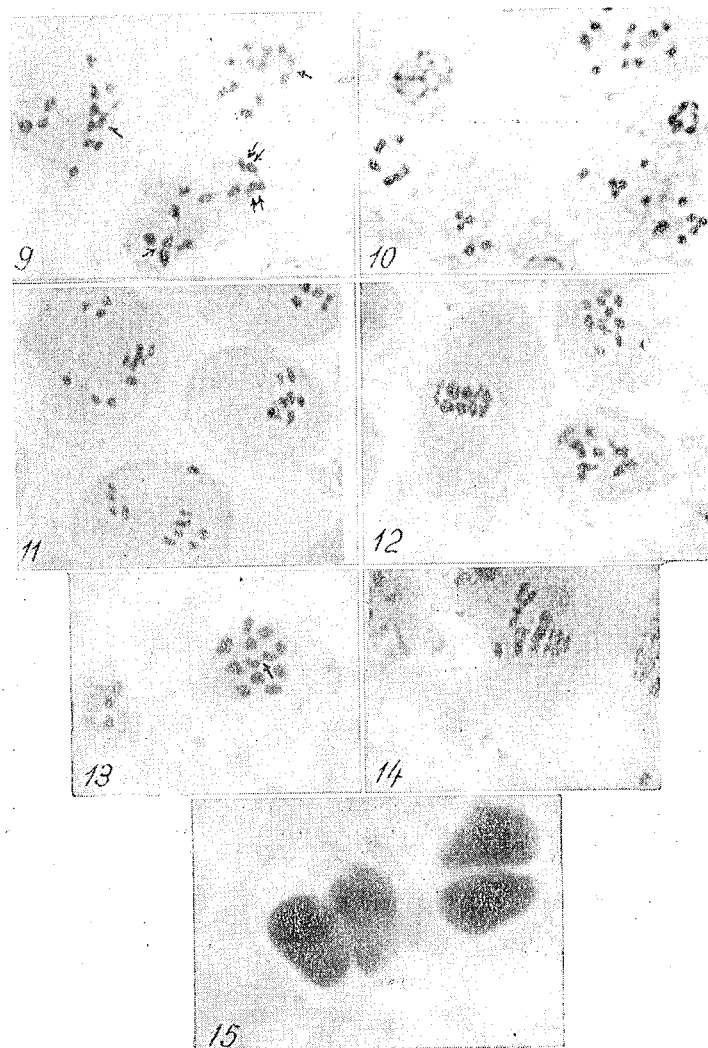


Fig. 9, 10 și 11. — CMP în meta-anafază (explicații în text). Fig. 12, 13 și 14. — Suprimarea diviziunii heterotipice, fapt care duce la formarea de diade (fig. 15).

întilnită în materialul studiat (0). În sprijinul acestei afirmații vine și criteriul concordanței — $\chi^2 \left(\frac{(O-C)^2}{C} \right)$, care crește pe măsura mării deosebiri dintre frecvența claselor observate (O) și cea rezultată din calcul (C). Cea mai mare discordanță între frecvența calculată teoretic și cea practică se observă la clasa 1—11, iar cea mai mică la clasa 6—6.

Tabelul nr. 1

Frecvența claselor de distribuție a cromozomilor în prima diviziune meiotică la haploidul de *Lycopersicon esculentum* Mill.

Clasele de distribuție	Distribuția teoretică (C)	Distribuția practică (O)	$\frac{(O-C)^2}{C}$
0—10	0,1	2	9,26
1—11	0,6	3	
2—10	3,5	5	
3—9	10,7	15	1,70
4—8	24,1	30	1,44
5—7	38,7	25	4,84
6—6	22,5	20	0,27
			$\chi^2 = 17,51$

Un fenomen asemănător a fost descris de către C. Person (36) la plantele de *Triticum* și de către C. H. Hu (17) la *Oryza*. Autorii menționați susțin că distribuția neîntâmplătoare a cromozomilor, în prima diviziune meiotică, la unii haploizi se datorește asocierii secundare între anumiți cromozomi ai speciei studiate.

Cea de-a doua diviziune meiotică decurge de asemenea anarhic, conducând la formarea de triade, tetrade, hexade, din care vor rezulta grăunciori de polen sterili.

Totuși, uneori se formează și doi microspori (grăunciori de polen) funcționali ($n = 12$), unde numărul de cromozomi nu este redus. Acești microspori iau naștere ca urmare a suprimării diviziunii heterotipice, având loc numai diviziunea a doua de maturare. Microsporii formați astfel au aceeași constituție ereditară ca și cei normali, rezultați în urma diviziunii meiotice la diploidul corespunzător. Figurile 12, 13, 14 (pl. II) demonstrează acest proces care se soldează cu formarea de diade (pl. II, fig. 15), viitoarele grăuncioare de polen fertili.

CONCLUZII

În meioza haploidului de *Lycopersicon esculentum* Mill., alături de univalenți se întilnesc asocieri între doi sau mai mulți cromozomi. Acest fenomen se observă atât în profază, cât și în meta-anafază.

Distribuția cromozomilor în prima diviziune meiotică nu se face întâmplător, fenomen care poate fi pus pe seama asocierilor care au loc în profază și în meta-anafază. Cea mai mare discordanță între distribuția teoretică și cea practică se observă la clasa 1—11, iar cea mai mică la clasa 6—6.

BIBLIOGRAFIE

1. BEASLEY J., *Genetics*, 1942, **27**, 25.
2. BLAKESLEE A., BELLING J., FARNHAM M. E. a. BERGNER A. D., *Science*, 1922, **55**, 646.
3. BROWN S. W., *Genetics*, 1949, **34**, 434.
4. — *Cytologia*, 1950, **15**, 259.
5. BROWN M. S., *Proc. X Int. Congr. Genet.*, 1958, **2**, 36.
6. CATHESIDE D. G., *Cytologia*, 1937, **336**.
7. CHASE S. S., *Agron. Jour.*, 1952, **44**, 263.
8. CLAUSEN R. E. a. MANN M. C., *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 1924, **10**, 121.
9. CLAUSEN R. E. a. LAMMERTS W. E., *Amer. Nat.*, 1929, **43**, 279.
10. COOPER D. C., *Amer. J. Bot.*, 1943, **30**, 408.
11. DARLINGTON C. D., *J. Genet.*, 1928, **19**, 213.
12. DOODS K. S., *Nature*, 1950, **166**, 795.
13. GARIA O., *Turrialba*, 1962, **12**, 2.
14. ГЕРАСИМОВА Х., *Биол. журн.*, 1936, **5**, 895.
15. GUIGNARD L., *Ann. Sci. Nat. Bot.*, 1881, **6**, 5.
16. HARLAND S. C., *J. Hered.*, 1936, **27**, 229.
17. HU C. H., *Cytologia*, 1960, **25**, 437.
18. KAPPERT von H., *Biol. Zentralblatt*, 1933, **53**, 276.
19. KIMBER G. a. RILEY R., *Bot. Rev.*, 1963, **29**, 480.
20. — *Emp. Cot. Grow. Rev.*, 1958, **35**, 24.
21. — *Nature*, 1961, **191**, 98.
22. КИРИЛЛОВА Г. А. и БОГДАНОВА Е. Н., *Исследования по генетике*, Изд. ЛГУ, Ленинград, 1964, **2**.
23. КИРИЛЛОВА Г. А., *Вест. Лен. Унив.*, 1965, **3**, 97.
24. KOSTOFF D., *Zeits. Zellforsch.*, 1929, **9**, 640.
25. — *Bib. Genet.*, 1942, **13**, 1.
26. KUWADA Y., *Bot. Mag.*, 1910, **24**, 352.
27. LAWRENCE W. J. C., *Cytologia*, 1931, **2**, 352.
28. LEVAN A., *Hereditas*, 1945, **31**, 399.
29. LINDSTROM E. W., *J. Hered.*, 1929, **20**, 23.
30. MARKS G. E., *J. Genet.*, 1955, **53**, 262.
31. Mc KLINTOCK B., *Zeits. Mikrosk. Anat.*, 1933, **19**, 191.
32. MORISSON G., *Proc. VI Cong. Genet.*, 1932, **2**, 137.
33. MÜNTZING A., *Hereditas*, 1937, **23**, 401.
34. — *Genetic Research*, Stockholm, 1961.
35. NEWCOMER H., *Proc. Amer. Soc. Hort.*, 1941, **38**, 610.
36. PERSON C., *Canad. J. Bot.*, 1955, **33**, 11.
37. RIEGER R., *Chromosoma*, 1957, **9**, 1.
38. RICK C. M. a. BUTLER R., *Advances in Genetics*, 1956, **8**, 267.
39. RILEY R. a. CHAPMAN V., *Heredity*, 1957, **11**, 195.
40. STEBBINS G. L., *Variation and evolution in plants*, Oxford Univ. Press, Londra, 1950.
41. STOCKES G. W., *Science*, 1963, **141**, 3 586.
42. SWAMINATHAN M. S. a. SINGE M. P., *Current Science*, 1958, **27**, 63.
43. WEBER J. M., *J. Agr. Res.*, 1938, **57**, 155.
44. WINKLER H., *Zeitschr. Bot.*, 1910, **21**, 1.

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

Primită în redacție la 17 decembrie 1965.

CERCETĂRI FIZIOLOGICE LA PLANTE HIBRIDE ȘI LA FORMELE LOR PARENTALE

DE

E. ȘERBĂNESCU

581(05)

Experiențe fiziologice executate la plante hibride în F_1 și la formele lor parentale au arătat că intensitatea respirației este mai mică la hibridii de porumb și tutun în comparație cu liniile consangvinizate parentale; la vinete, respirația frunzelor hibride ocupă o poziție intermediară între cei doi părinți, iar la ardei plantele hibride respiră mai intens decât formele parentale. Intensitatea fotosintezei este mai mare la hibridii de porumb și de ardei decât la părinți, iar la vinete este egală cu a unuia dintre părinți și mai mare decât a celuilalt; la tutun, valoarea intensității fotosintezei la hibrid este intermediară față de formele parentale.

Continuând experiențele din anii precedenți cu privire la diferitele aspecte fiziologice ale fenomenului heterozis la plante de cultură (12), (13), (14), în anul 1965 am ales ca plante de experiență: hibridul dublu de porumb 311 cu formele sale parentale, hibridii simpli (HS_{f}^{f} și HS_{m}^{m}) în F_1 și liniile consangvinizate 47, 48, 49 și 50; hibridul de vinete Linia 166 \times Lungi în F_1 și formele parentale Linia 166 și Lungi; hibridul de ardei Galben timpuriu \times Cecei în F_1 , părinții săi Galben timpuriu și Cecei; hibridul de tutun Hicks rezistent \times Linia 128 în F_1 , cu formele sale parentale Hicks rezistent și Linia 128.

Procesele fiziologice studiate au fost în special intensitatea fotosintezei și a respirației măsurate cu metoda manometrică Warburg în modificarea lui N. Sălăgeanu (10). Pe lângă acestea, s-a mai măsurat activitatea catalazei gazometric și cantitatea de clorofilă din frunze determinată cu electrofotocolorimetrul. Cercetări mai amănunțite au fost executate la hibridii de porumb, la care heterozisul se manifestă de regulă mai evident decât la alte plante. Astfel, la aceștia și la liniile lor consangvinizate s-a determinat presiunea osmotică cu ajutorul metodei crioscopice, rezistența la secetă prin metoda indirectă a lui I. Tetl (15) și s-au executat măsurători privind înălțimea plantelor, suprafața foliară

și volumul rădăcinilor plantelor (crescute în vase de vegetație de 20 kg pînă în faza de 8—9 frunze). De la plantele cultivate la Stațiunea experimentală Pantelimon a Universității din București s-au recoltat știuleții. La semințele de porumb s-a determinat viteza de imbibitie a apei și creșterea lor în volum în timpul imbibitiei, greutatea embrionului și a endospermului, precum și cantitatea de substanță uscată cheltuită în timpul germinării pentru formarea unei unități de substanță uscată a plantulei.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele obținute la măsurarea intensității respirației și fotosintezei (tabelul nr. 1) ne arată că cea dintii este mai mare la liniile de porumb decît la hibridii simpli corespunzători și invers în ceea ce privește fotosinteza. Aceste rezultate confirmă pe cele publicate de alți autori (3), (9) și pe cele obținute de noi la alți hibridi și linii de porumb. Despre cauza care determină intensitatea mai mare a respirației la liniile consangvinizate de porumb este de reținut părerea lui M. S. R u b ț o v a (9), care arată că enzimele oxidante (ascorbinoxidoza, polifenoloxidoza și peroxidaza), găsindu-se în cantitate mai mare în celulele liniilor consangvinizate de porumb, determină formarea unui mediu intracelular mai oxidat, care poate avea un rol important în distrugerea substanțelor de creștere din plante. Presupunem că procesul îndelungat de consangvinizare pentru obținerea liniilor de porumb contribuie la perturbarea desfășurării normale a unor procese metabolice, influențînd astfel asupra unuia dintre fenomenele esențiale ale vieții, respirația. Considerăm că nu în mod întîmplător respirația intensă a frunzelor liniei 49 a dus ulterior la formarea unei suprafețe foliare foarte mici și în cele din urmă și la o recoltă extrem de scăzută. Intensitatea mai mare a fotosintezei la hibridii de porumb poate fi o consecință a hibridării, deci a creșterii vigorii hibride (heterozis) a plantei care se manifestă multilateral, atît în direcția măririi masei vegetative, cît și a intensității unor procese fiziologice, ca de exemplu fotosinteza. Desigur, studiul fiziologic al fenomenului heterozis este departe de a fi complet, de aici și multitudinea de presupuneri, multitudinea de rezultate contradictorii obținute de diferiți cercetători. Astfel, chiar în ceea ce privește constatarea că intensitatea respirației este mai mare, iar intensitatea fotosintezei este mai mică la liniile consangvinizate de porumb decît la hibridi, nu este confirmată de alți autori (5), (16). Intensitatea respirației la hibridul de vinete Linia 166 × Lungi este intermediară față de părinți; la ardei, plantele hibride Galben timpuriu × Cecei au o respirație în general mai intensă decît părinții Hicks rezistent și Linia 128. Fotosinteza hibridului de vinete este mai intensă decît la Linia 166 și egală cu a celuilalt părinte, soiul Lungi; hibridul de ardei a fotosintetizat mai intens decît formele parentale, iar la tutun hibridul a ocupat o poziție intermediară. Aceste rezultate ne arată că ceea ce am constatat în cazul hibridilor și liniilor de porumb, adică respirația mai mică și fotosinteza mai intensă la hibridi față de linii nu se poate generaliza și în cazul hibridilor și formelor parentale de

vinete, ardei și tutun. Am putea oare lega acest fapt de procesul mai îndelungat de consangvinizare care se practică pentru obținerea liniilor de porumb și care duce la o mai puternică și mai clară exprimare a

Tabelul nr. 1

Intensitatea fotosintezei și a respirației ($\text{cm}^3\text{O}_2/\text{dm}^2/\text{oră}$) și cantitatea de clorofilă (mg/g s.u.)

Planta	Varianta	Respirația		Fotosinteza		Clorofila	
		val. abs.	%	val. abs.	%	val. abs.	%
Porumb	L-47	2,15	107,5	8,43	83,0	10,8	95,5
	HS ♀	2,00	100,0	10,14	100,0	11,3	100,0
	L-48	2,29	114,5	8,25	81,3	8,8	77,8
	L-49	2,75	141,0	8,48	72,4	11,1	105,6
	HS ♂	1,95	100,0	11,71	100,0	10,5	100,0
	L-50	2,00	102,5	10,17	86,8	10,1	96,2
	HS ♀	2,00	102,0	10,14	116,1	11,3	90,4
	HD-311	1,96	100,0	8,73	100,0	12,5	100,0
Vinete	HS ♂	1,95	101,0	11,71	134,1	10,5	84,0
	Linia 166	2,02	91,0	31,2	83,6		
	Linia 166 × Lungi	2,20	100,0	37,3	100,0		
Ardei	Lungi	2,62	119,0	37,5	100,6		
	Galben timpuriu	3,70	96,3	34,3	87,0		
	Galben timpuriu × Cecei	3,84	100,0	39,4	100,0		
Tutun	Cecei	3,27	85,1	37,1	94,1		
	Hicks rezistent	2,18	113,5	24,3	106,5		
	Hicks rezistent × Linia 128	1,92	100,0	22,8	100,0		
	Linia 128	2,21	115,1	20,6	90,3		

heterozisului la această specie în urma încrucișării, în comparație cu celelalte specii studiate?

Un alt indice fiziologic studiat a fost activitatea catalazei. Adeseori activitatea acestei enzime este considerată în strînsă legătură cu respirația. S. K. O v e c i k i n și colaboratori (8) au constatat că la liniile de porumb care respiră mai intens și activitatea catalazei este mai mare.

Rezultatele obținute de noi (tabelul nr. 2) indică această corelație în cazul hibridului simplu forma maternă și a liniilor 47 și 48. Corelația, ca atare, între intensitatea respirației și catalază este foarte bine exprimată de cazul liniei 49, unde am constatat o intensitate mare a respira-

Tabelul nr. 2
Activitatea catalazei ($\text{cm}^3 \text{O}_2 / 1 \text{ g s.p. 3 min}$)

Planta	Varianta	Activitatea catalazei
Porumb	L-47	33,6
	HS ♀	27,6
	L-48	32,5
	L-49	64,0
	HS ♂	24
	L-50	22
	HD-311	24,4
Vinete	Linia 166	54
	Linia 166 × Lungi	58
	Lungi	46
Ardei	Galben timpuriu	54
	Galben timpuriu × Cecei	34
	Cecei	36
Tutun	Hicks rezistent	112
	Linia 128 × Hicks rezistent	38
	Linia 128	95,6

ției, ca și o activitate foarte mare a catalazei în comparație cu hibridul simplu forma paternă. H. Chance (2) nu a găsit o corelație între intensitatea respirației și activitatea catalazei la plantule de porumb hibride. La celelalte plante, nici noi nu am constatat în toate cazurile o corelație între aceste două procese. Cantitatea de clorofilă (tabelul nr. 1) nu ne indică deosebiri evidente și regulate între linii și hibridi. Într-un caz, hibridul simplu forma maternă conține mai multă clorofilă decât liniile parentale 47 și 48, iar în alt caz, hibridul (HS ♂) ocupă o poziție intermediară din acest punct de vedere. Mai clar se observă diferențele în cazul comparării hibridului dublu cu părinții săi HS ♀ și HS ♂, unde se vede că hibridul dublu a avut o cantitate mai mare de clorofilă în frunze. Rezultate asemănătoare a obținut S. K. Ovecikin și colaboratori (8), D. I. Ostapenko (7).

Din rezultatele obținute la determinarea presiunii osmotice a sucului celular (tabelul nr. 3) din frunzele de linii și hibridi de porumb în perioada de secetă am constatat, cu o singură excepție — linia 49 —, că valorile sînt destul de apropiate între variante. Linia 49 a dezvoltat o presiune osmotică de 19,20 atm; cu toate acestea, din tabelul cu rezultatele recoltei de știuleți se poate vedea că această linie a suferit mult în

urma secetei, dînd o recoltă foarte scăzută. În concluzie, datele asupra presiunii osmotice nu ne arată, în cazul nostru că hibridii ar avea „mijloace deosebite”, în comparație cu liniile parentale, de a suporta seceta.

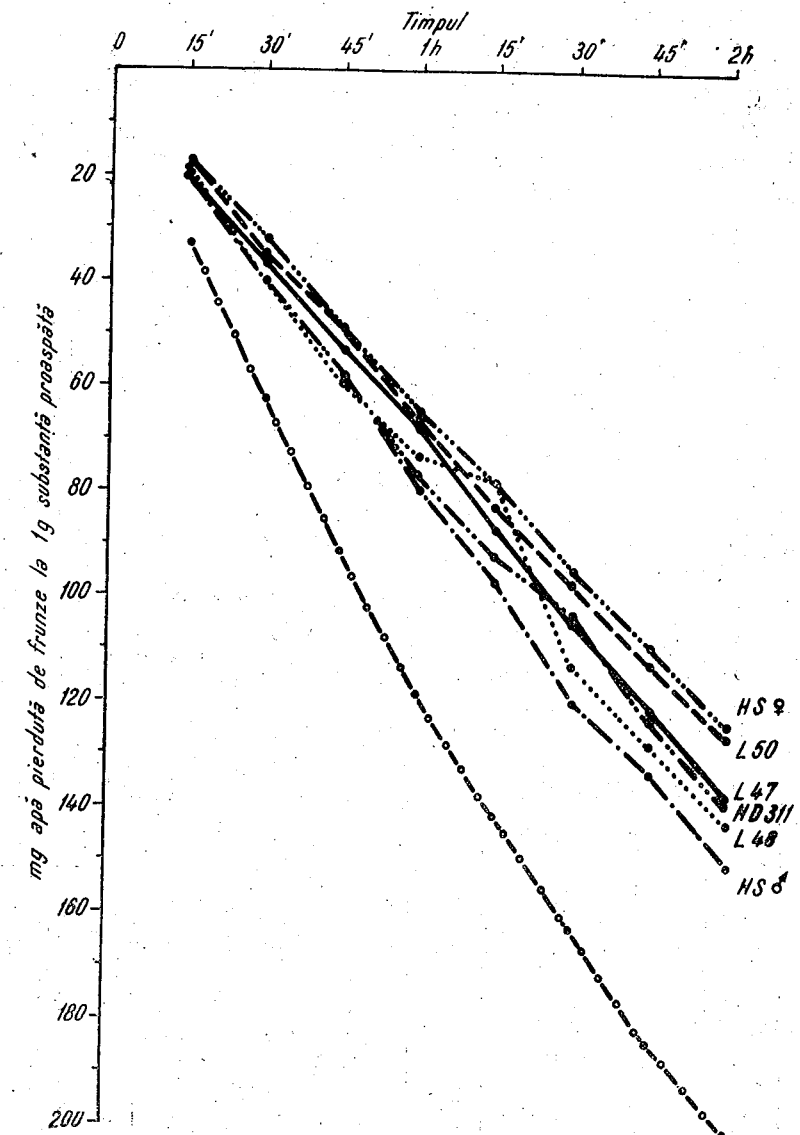


Fig. 1. — Viteza de pierdere a apei în timpul veștejirii la frunzele de porumb.

Rezistența la secetă determinată pe cale indirectă (fig. 1) ne-a arătat că hibridul simplu forma maternă cedează mai greu apă în condiții de secetă decât formele parentale liniile 47 și 48. Hibridul simplu forma paternă ocupă o poziție intermediară între liniile parentale 49 și 50.

Linia 49 se remarcă prin slaba capacitate de a reține apa în timpul veștejirii în comparație cu toate variantele din experiență.

Măsurătorile biometrice și ale recoltei (tabelul nr. 4) ne arată în modul cel mai evident efectul heterozisului. Hibridii se deosebesc clar de

Tabelul nr. 3

Presiunea osmotică la porumb

Varianta	Atmosfera
L-47	15,65
HS ♀	17,25
L-48	17,61
L-49	19,20
HS ♂	17,75
L-50	17,03
HD-311	17,16

Tabelul nr. 4

Înălțimea, suprafața foliară, volumul rădăcinilor și recolta de știuleți

Varianta	Înălțimea cm	Suprafața foliară dm ² /1 pl.	Volumul rădăcinilor cm ³ apă dislocuită	Recolta știuleți kg/ha
L-47	99	30	41	1 311
HS ♀	148	50	72	3 200
L-48	109	31	32	1 230
L-49	106	20	32	705
HS ♂	176	46	80	4 230
L-50	131	39	48	1 280
HD-311	166	51	74	3 852

formele parentale consangvinizate, atât prin înălțimea tulpinii, cât și prin suprafața foliară, volumul rădăcinilor și greutatea recoltei de știuleți, care sînt mai mari la formele hibride decît la liniile parentale.

Determinările fiziologice executate pe organele mature de linii și hibridi au fost completate cu măsurători făcute pe semințe coapte, pornind de la presupunerea că dacă există deosebiri între formele hibride și cele consangvinizate, aceste deosebiri s-ar putea manifesta și la semințe. În experiențe preliminare am constatat că energia germinativă a semințelor tuturor variantelor a fost bună. Măsurînd viteza de imbibiție (tabelul nr. 5) am constatat că absorbția apei de către semințe se face cu viteze

Tabelul nr. 5

Viteza de imbibiție (% din greutatea proaspătă) și creșterea în volum a semințelor (cm³ apă dislocuită)

Varianta	După ore											
	2		4		6		12		24		48	
	imb.	volum	imb.	volum	imb.	volum	imb.	volum	imb.	volum	imb.	volum
L-47	10,6	—	16,4	2	20,9	3	30,3	4	39,5	5	50,0	6
HS ♀	10,9	—	16,9	3,2	20,9	3	29,6	4,4	37,6	6	49,3	8
L-48	10,7	—	15,7	1,4	19,4	1,6	27,8	2,5	35,0	3,3	41,9	3,8
L-49	10,5	—	16,4	2,3	20,7	2,5	29,8	3,6	39,1	4,7	50,8	6,3
HS ♂	10,7	—	14,5	1,8	18,3	2,1	30,2	3,1	37,0	3,8	48,2	4,9
L-50	14,5	—	19,7	3,2	24,3	3,5	33,1	4,9	40,9	5,7	49,0	6,1
HD-311	11,1	—	17,7	2,8	21,1	3,2	27,8	4,4	36,8	5,2	50,6	5,6

diferite între variante. De exemplu, se remarcă startul puternic luat de semințele liniei 50 însă în final sînt egale și depășite de alte variante. După 48 de ore de imbibiție, cantitatea de apă absorbită de toate variantele o putem considera practic egală. În ceea ce privește creșterea în volum a semințelor (tabelul nr. 5), ca urmare a absorbției apei, valorile finale (după 48 de ore) indică deosebiri clare între variante. Semințele

hibridului simplu forma maternă au atins un volum mai mare decît liniile parentale 47 și 48, iar volumul semințelor hibridului simplu forma paternă a fost inferior celor două linii parentale 49 și 50. Aceste experiențe

Tabelul nr. 6

Cantitatea de substanță uscată cheltuită pentru formarea unei unități de substanță uscată a plantulei (după 6 zile de germinare)

Indicații	L-47	HS ♀	L-48	L-49	HS ♂	L-50	HD-311
Descrescerea în greutate a semințelor (mg s. abs. usc.)	5 350	8 005	4 045	4 898	5 222	4 449	9 015
Greutatea plantulei (mg subs. usc. la aer)	3 428	5 169	2 840	3 384	3 651	2 893	6 107
Raportul: substanța uscată cheltuită de sămînță/greutatea plantulei	1,56	1,55	1,42	1,44	1,43	1,53	1,47

dovedesc prezența unor deosebiri între liniile consangvinizate și hibridi, care apar chiar în faza de sămînță, legate de particularitățile specifice ale structurii țesuturilor seminței și în special a embrionului, partea cea mai activă în absorbția apei. În timpul germinării semințelor de linii și hibridi, consumul de substanță de rezervă pentru formarea plantulei se face în mod diferit din punctul de vedere al eficacității. Astfel, din tabelul nr. 6 se poate vedea că dintre liniile 47 și 48 și hibridul simplu forma maternă, linia 48 utilizează mai puțină substanță de rezervă pentru formarea unei unități de substanță uscată a plantulei, după 6 zile de la începutul germinării. Din acest punct de vedere, hibridul simplu se aseamănă cu celălalt părinte, linia 47. În cazul celeilalte combinații, hibridul simplu forma paternă utilizează cel mai economic substanța de rezervă din sămînță pentru formarea plantulei, asemănîndu-se, din acest punct de vedere, cu unul din părinți, linia 49. Hibridul dublu ocupă o poziție intermediară între cei doi hibridi simpli.

Cercetarea fenomenului heterozis din punct de vedere fiziologic este legată de numele lui E. A. Ashby (1). El a emis părerea că heterozisul la porumbul hibrid este legat de existența unor embrioni mai mari decît embrionii liniilor consangvinizate parentale. Constatarea lui Ashby a fost ulterior infirmată de alți cercetători (4), (6), (11) care au obținut hibridi heterozis ce au dat producții mai mari decît liniile parentale, cu toate că embrionul hibridului a fost mai mic decît al liniilor. În experiența noastră am verificat constatarea lui Ashby însă, din rezultatele expuse în tabelul nr. 7, se poate vedea că mărimea embrionului (din punctul de vedere al greutății) nu poate fi un criteriu al heterozisului. Astfel, pe de o parte, hibridul simplu mamă a avut greutatea embrionului mai mare decît a liniilor parentale și confirmă părerea lui Ashby, iar pe de altă parte, semințele hibridului simplu tată au avut greutatea embrionului practic egală cu a liniei parentale 49 și mult mai mică decît a liniei parentale 50. Vedem astfel că în acest caz nu se

confirmă presupunerea lui Ashby, deoarece deși linia parentală a avut embrioni mai grei decât hibridul, recolta a fost inferioară acestuia.

Tabelul nr. 7

Greutatea endospermului și a embrionului la semințe de linii și hibrizi de porumb (200 de semințe)					
Varianta	Greutatea absolut uscată a endospermului g	Greutatea absolut uscată a embrionului g	Greutatea embrionului în % față de greutatea seminței	Greutatea endospermului %	Greutatea embrionului %
Linia 47	43,804	5,9240	11,90	78,7	84,5
HS ♀	55,644	7,0048	11,18	100	100
Linia 48	37,892	5,1248	11,91	68,0	73,2
Linia 49	42,436	7,2520	14,60	108,9	101,2
HS ♂	38,936	7,1644	15,50	100	100
Linia 50	49,836	9,3160	15,70	128	130
HS ♀	55,644	7,0048	—	102,8	70,4
HD-311	54,128	9,3804	14,70	100	100
HS ♂	38,936	7,1644	—	71,9	76,3

Din rezultatele prezentate în această lucrare se poate desprinde faptul că esența fenomenului heterozis este complexă și că pentru dezvoltarea acestuia este necesară aprofundarea cercetărilor.

CONCLUZII

1. Intensitatea respirației este mai mare la liniile consangvinizate parentale de porumb și de tutun în comparație cu hibrizii lor. La vinete și ardei nu am constatat această relație.
2. Intensitatea fotosintezei este mai mare la hibrizii de porumb și la hibridul de ardei decât la formele parentale. La vinete și tutun, hibrizii ocupă o poziție intermediară între părinți.
3. Activitatea catalazei nu are în toate cazurile un mers paralel cu intensitatea respirației.
4. Cantitatea de clorofilă din frunzele de porumb nu este în toate cazurile mai mare la hibrizi decât la linii. Hibridul dublu conține mai multă clorofilă decât hibrizii simpli parentali.
5. Înălțimea, suprafața foliară, volumul rădăcinilor și recolta de știuleți a plantelor hibride au fost în mod evident mai mari decât la liniile consangvinizate parentale.
6. Măsurătorile executate la semințe uscate și în timpul germinării au pus în evidență deosebiri fiziologice între linii și hibrizi de porumb.

BIBLIOGRAFIE

1. ASHBY E. A., Ann. Bot., 1930, 44.
2. CHANCE H., Amer. J. Bot., 1931, 18.
3. ЭИДЕЛМАН М. Э., ЛИТВИНЕНКО И. А. и ШЕСТОПАЛОВА Г. Н., Экспериментальная Ботаника, 1959, 13.
4. FAIRCCHILD R. S., Iowa State Coll. J. of Sci., 1953, 27.
5. FARCAS G., Acta Agron. Acad. Sci. Hung., 1956, 6, 1-2.

6. KEMPTON J. H. a. Mc LANE L. W., J. Agr. Res., 1942, 61.
7. ОСТАПЕНКО Д. И., Физиологические и биохимические особенности гетерозисных гибридов кукурузы и их родительских форм, Автореферат диссертации, Киев, 1964.
8. ОВЕЧНИК С. К., СИМОЧКИНА М. Я., ДМИТРИЕВА А. Н. и ЗАЛЮБОВСКАЯ Н. Р., Труды Укр-го Инст-та Раст-во, Селекции и Генетики, 1959, 4.
9. РУБЦОВА М. С., Физиол. раст., 1960, 6, 7.
10. SĂLĂGEANU N., Rev. de Biol., 1962, 7, 2.
11. SPRAGUE G. F., Growth and differentiation in plants, Iowa, 1953.
12. ȘERBĂNESCU E., Rev. de Biol., 1960, 5, 1-2.
13. — Com. Acad. R.P.R., 1963, 13, 6.
14. — St. și cerc. biol., Seria botanică, 1963, 17, 1.
15. ТЕТЛ I., Českoslovačkaia biologia, 1953, 6, 2.
16. ВОИНОВСКАЯ К. К. и ЧУМИНА О. Т., Материалы по физиологии и биохимии растений, Алма-Ата, 1962.

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

Primită în redacție la 14 mai 1966.

ÎNCERCĂRI DE MĂRIRE A REZISTENȚEI LA SĂRURI A PLANTELOR DE PORUMB ȘI DE SORG

DE

CECILIA DJENDOV

581 (05)

Experiențele efectuate pe sol sărăturat natural au arătat că tratarea semințelor de porumb și de sorg cu soluții de NaCl , SO_4Mg și apă freatică din sărătură nu a avut nici o influență asupra creșterii gradului de rezistență a plantelor la concentrații relativ mari de săruri, fapt reflectat și de fenomenele fiziologice urmărite.

Posibilitatea cultivării plantelor pe soluri sărăturate este o preocupare permanentă atât a celor care lucrează în domeniul ameliorației solurilor, cât și a geneticienilor și fiziologilor. Alături de principalele lucrări care se fac în scopul îmbunătățirii însușirilor fizico-chimice ale solului sărăturat, este necesară și cunoașterea particularităților biologice ale plantelor de cultură, a capacității lor de a se adapta la condițiile de viață pe un sol sărăturat. În acest din urmă sens sînt de menționat eforturile unor cercetători de a găsi căile cele mai bune de a ajuta plantele de cultură să reziste la diferite grade de sărăturare a solului. Una dintre aceste căi a fost preconizată de P. A. G h e n k e l (5), (6) și constă în esență din tratarea semințelor înainte de semănat cu soluții de săruri de NaCl sau SO_4Mg (în funcție de ionul care predomină în sol).

În 1963, experiențele făcute de noi (4) cu privire la mărirea rezistenței plantelor față de săruri, folosind metoda lui G h e n k e l de tratare a semințelor înainte de semănat cu soluții de NaCl 3% și SO_4Mg 0,2%, ne-au arătat că în cazul plantelor de orez, de sorg și de porumb tratamentul a avut un efect pozitiv doar în cazul soluției cu SO_4Mg 0,2% timp de 24 de ore. Menționăm că aceste experiențe au fost făcute în vase de vegetație pe sol sărăturat artificial și pe soluții de săruri de NaCl și SO_4Na_2 în cutii Petri.

Pornind de la aceste rezultate, în anul 1965 ne-am propus să verificăm efectul tratamentului în experiențe pe sărătură naturală.

MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU

Ca material experimental am folosit semințe de porumb portocaliu și de sorg F₃₁ pe care le-am tratat cu următoarele soluții: NaCl 3% timp de 1 oră — sorg și 2¹/₂ ore — porumb; SO₄Mg, 0,2%, 12 ore — sorg, 35 de ore — porumb și apă freatică 10 ore — sorg și 24 de ore — porumb. Drept control au servit semințele înmuiate în apă.

O parte din semințele tratate și netratate cu săruri au fost însămânțate la Stațiunea experimentală Rușețu pe o suprafață de 1600 m², câte 4 repetiții pentru porumb și 7 repetiții pentru sorg (pentru fiecare variantă). Alt lot de semințe a fost însămânțat în vase de vegetație, în câte 8 repetiții pentru fiecare variantă, pe sol de sărătură adus de la Rușețu din parcelele însămânțate acolo. În ceea ce privește conținutul solului în săruri s-a constatat că la adâncimea de 30—40 cm predomină Na (4,55 me) la 100 g sol, iar dintre anioni Cl—3,56 me (100 g sol). Ionul SO₄ a fost în cantitate de 1,51 me. Solul de la Rușețu este deci bogat în ClNa.

La plantele crescute în vase de vegetație, în regim constant de apă (70% din capacitatea maximă) am urmărit efectul diferitelor tratamente asupra intensității fotosintezei, respirației, activității catalazei, cantității de clorofilă din frunze, presiuni osmotice, precum și înălțimea plantelor, suprafața foliară și recolta de știuleți (porumb) și de boabe (sorg).

REZULTATE

În tabelul nr. 1 sînt trecute valorile medii obținute la mai multe determinări efectuate în decursul perioadei de vegetație asupra intensității fotosintezei și respirației măsurate cu ajutorul aparatului Warburg, după metoda descrisă de N. Săliță și G. A. N. (12).

Tabelul nr. 1

Intensitatea fotosintezei și respirației la plantele de porumb și de sorg (cm³/dm²/oră)

	Porumb				Sorg			
	control netratat	tratată NaCl	tratată SO ₄ Mg	tratată apă freatică	control netratat	tratată NaCl	tratată SO ₄ Mg	tratată apă freatică
Fotosinteză	6,75	6,44	6,48	5,44	6,64	6,71	6,77	5,77
Respirație	1,46	1,15	1,38	1,42	1,79	1,55	1,84	1,81

Tabelul arată că valorile obținute cu privire la intensitatea fotosintezei variază între 5,44 și 6,75 cm³ O₂ pentru porumb și 5,77—6,77 cm³ O₂ pentru sorg, diferențele între variante fiind foarte mici.

Valorile intensității respirației sînt cuprinse între 1,15—1,46 pentru porumb și 1,55—1,84 pentru sorg, diferențele între variante fiind de asemenea foarte mici.

În ceea ce privește activitatea catalazei (tabelul nr. 2), determinată gazometric, se observă că cea mai intensă activitate o găsim la plantele de control, atât la porumb cât și la sorg.

Determinînd electrofotocolorimetric cantitatea de clorofilă din frunze, am găsit că plantele de control au cea mai mare cantitate (porumb),

Tabelul nr. 2

Activitatea catalazei la plantele de porumb și de sorg (cm³ O₂/1 g s.pr./3 min)

netratat	Porumb			netratat	Sorg		
	NaCl	SO ₄ Mg	apă freatică		NaCl	SO ₄ Mg	apă freatică
29,2	26	22,0	30,0	12,0	4,4	6,4	4,4

în timp ce pentru sorg plantele din varianta tratată cu apă freatică au ceva mai multă clorofilă decît plantele de control (tabelul nr. 3).

Tabelul nr. 3

Cantitatea de clorofilă la plantele de porumb și de sorg (mg/1 g s.usc./ 100 ml)

netratat	Porumb			netratat	Sorg		
	NaCl	SO ₄ Mg	apă freatică		NaCl	SO ₄ Mg	apă freatică
12,8	11,1	11,5	11,5	3,78	3,31	3,62	3,86

La toate aceste plante, atât la cele din vase, cât și la cele din cîmp am determinat presiunea osmotică a sucului extras din frunze, folosindu-ne de metoda crioscopică. Valorile obținute sînt trecute în tabelul nr. 4, din care se observă că la plantele din vasele de vegetație valorile sînt mai mici (10,4—17,5 atm.) decît la cele din cîmp (23,1 atm.). Valorile

Tabelul nr. 4

Presiunea osmotică la plantele de porumb și de sorg (atm.)

Plante	Porumb				Sorg			
	control netratat	tratată NaCl	tratată SO ₄ Mg	tratată apă freatică	control netratat	tratată NaCl	tratată SO ₄ Mg	tratată apă freatică
Vase de vegetație Rușețu	17,554	14,207	15,417	17,361	14,750	17,397	10,474	12,196
	23,152	20,769	20,383	19,384	20,345	19,876	16,234	18,392

obținute sînt normale pentru condițiile noastre de experiență. Presiunea osmotică mai mică a plantelor din vasele de vegetație se explică prin faptul că aici umiditatea solului a fost constantă (70% din capacitatea maximă). Asupra plantelor din cîmp a acționat atât seceta solului, cât și cea atmosferică, factori care au determinat mărirea presiunii osmotice a sucului celular pînă la 23,1 atm. în unele cazuri.

Răsărirea plantelor în vasele de vegetație ne-a arătat că între variante nu există deosebiri însemnate, ceea ce a constituit un prim indiciu al ineficienței tratamentului aplicat de noi.

Măsurătorile biometrice efectuate la plantele din cîmp nu au arătat diferențe între variante. În tabelul nr. 5 este trecută înălțimea medie a unor plante de porumb și de sorg (din 400 de plante de fiecare variantă) și suprafața foliară (medie a 25 de plante de fiecare variantă). Aceste măsurători ne arată că diferențele între variante sînt neînsemnate.

Tabelul nr. 5

Înălțimea și suprafața foliară a plantelor de porumb și de sorg

	P o r u m b				S o r g			
	control netratat	tratat NaCl	tratat SO ₄ Mg	tratat apă freatică	control netratat	tratat NaCl	tratat SO ₄ Mg	tratat apă freatică
Înălțimea plantelor (cm)	152	152	157	153	88	90	90	88
Suprafața foliară (dm ²)	26,87	21,31	26,77	22,23	11,61	12,01	11,39	10,16

Toate cele observate în cadrul determinărilor efectuate se confirmă și de recolta obținută, adică inexistența unor deosebiri între variantele

Tabelul nr. 6

Recolta plantelor de porumb și de sorg (kg/ha)

Planta	V a r i a n t a			
	netratat	NaCl	SO ₄ Mg	apă freatică
Porumb	3 837 ± 1,10	3 963 ± 1,22	4 285 ± 1,12	4 101 ± 0,68
Sorg	2 445 ± 0,13	1 668 ± 0,19	2 466 ± 0,09	1 890 ± 0,16

tratate și control (tabelul nr. 6). Într-adevăr, varianta tratată cu SO₄Mg are recolta cea mai mare, afirmație valabilă atât pentru porumb, cât și pentru sorg, dar diferențele nu sînt semnificative.

DISCUȚII

Metoda de pretratere a semințelor în vederea măririi rezistenței plantelor la săruri a dus în unele cazuri la rezultate pozitive, iar în alte cazuri la lipsa oricărui efect. Astfel, E. M. K o v a l s k a i a (8); H. D. M u r a d o v a (10), P. A. G e n k e l și Z. S. A z i z b e k o v a (7) au obținut sporuri de recoltă față de plantele netratate chiar în condiții de cultură mare. H. E l D a m a t y, H. K ü h n și H. L i n s e r (3), tratînd semințele de grâu cu trimethyl-clorură de amoniu 500 mg/l, au obținut o rezistență mărită la amestecul sărurilor de clorură de sodiu, clorură de calciu și clorură de magneziu. V. A. K o v d a (9) a mărit rezistența plantelor de bumbac prin tratarea semințelor înainte de semănat cu apă freatică din sărătură.

În experiențele lui S. N. B h a r d w a j (1) pretraterea semințelor de grâu cu CO₃Na₂ 300 mg/l nu a avut nici un fel de efect. I. I. C h a n d h u r i și H. H. W i e b e (2) au tratat semințe de grâu cu soluții de CaCl₂ 2% și NaCl 1% și au obținut o mărire a rezistenței numai

la varianta tratată cu CaCl₂. V. P e t r e a (11), aplicînd metoda lui G e n k e l la semințele de mazăre și lucernă, a constatat că soluția NaCl 3% ori nu are nici un efect, ori provoacă o micșorare a capacității de germinare a semințelor.

În ceea ce privește tratarea semințelor de porumb și de sorg cu soluții de NaCl și SO₄Mg, ea nu a mai fost folosită, după cunoștințele noastre, iar lipsa unui efect evident al tratamentului observat de noi ne arată că este posibil ca nu toate speciile de plante să reacționeze pozitiv la acest tratament.

Trebuie să mai ținem seama în explicarea rezultatelor noastre și de seceta puternică din timpul verii, care a influențat nefavorabil creșterea plantelor.

Desigur, cauzele care provoacă mărirea rezistenței plantelor la săruri prin tratarea semințelor înainte de semănat cu soluții de săruri aflate în concentrații mari în sărături încă nu sînt explicate definitiv și cu atît mai puțin mecanismul măririi rezistenței plantelor la săruri.

CONCLUZII

Tratarea semințelor de porumb și de sorg cu soluții de NaCl 3%, SO₄Mg 0,2% și apă freatică nu a avut practic nici o influență asupra creșterii gradului de rezistență a plantelor la concentrații de săruri relativ mari, fapt reflectat atît de intensitatea fotosintezei și a respirației, cît și de activitatea catalazei, cantitatea de clorofilă, înălțimea plantelor, suprafața foliară și mărirea recoltei.

BIBLIOGRAFIE

1. BHARDWAJ S. N., Sci. a. Cult., 1964, 30, 5.
2. CHANDHURI I. I. u. WIEBE H. H., Naturwissenschaften, 1964, 51, 23.
3. EL DAMATY H., KÜHN H. u. LINSER H., Agrochimica, 1964, 8, 2.
4. DJENDOV C., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1965, 17, 3.
5. ГЕНКЕЛ П. А., XII Тимирязевское чтение, Изд-во АН СССР, 1956.
6. — Изв. АН СССР, Серия биол., 1960, 4.
7. ГЕНКЕЛ П. А. и АЗИЗБЕКОВА З. С., Физиол. раст. 1955, 2, 1.
8. КОВАЛЬСКАЯ Е. М., Физиол. раст., 1958, 5, 5.
9. КОВДА В. А., Изв. АН СССР, 1947, 2.
10. МУРАДОВА Х. Д., Физиология хлопчатника на разных типах засоления в условиях Азербайджана, Автореферат канд. дисс., Кировабад, 1959.
11. PETREA V., Despre rezistența plantelor la săruri, București, 1956.
12. SĂLĂGEANU N., Rev. de Biol., 1962, 7, 2.

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

Primită în redacție la 14 mai 1966.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL BIOLOGIEI CIUPERCII
PSEUDOPERONOSPORA HUMULI
(MIYABE ET TAKAHASHI) WILSON, PARAZITĂ
PE HAMEI

DE

VERA BONTEA și P. ABRAHĂM

581(05)

Pe baza cercetărilor din anii 1959—1964, s-a stabilit că perioada de incubatie a ciupercii *Pseudoperonospora humuli*, în regiunea cultivatoare de hamei din țara noastră, variază între 2 și 6 zile, cel mai frecvent fiind de 3 zile. Parazitul iernează atât sub forma de miceliu de rezistență, cât și ca oospori. Factorul care limitează răspândirea bolii este temperatura maximă din luna iulie, care trece adesea de 30°C. Stropirile se pot avertiza cu succes numai prin observații locale asupra biologiei parazitului și condițiilor climatice. Pentru regiunea cultivatoare de hamei din țara noastră sînt necesare în anii normali 7 tratamente aplicate la fiecare 7—10 zile, începînd de la apariția primilor lăstari spiciformi bazali.

Pseudoperonospora humuli (Miyabe et Takahashi) Wilson, agent patogen al manei hameiului, a fost semnalată pentru prima dată la noi încă din anul 1926 de către T. r. Săvulescu și T. h. R a y s s (18). Avînd în vedere pagubele pe care le produce mana hameiului și faptul că plantațiile de hamei contribuie la valorificarea mai economică a terenurilor pe care vița de vie nu mai găsește condiții favorabile de dezvoltare, am luat în studiu biologia acestui parazit în condițiile cultivatoare de hamei din țara noastră, cu scopul de a elabora o metodă de avertizare în vederea combaterii lui cu mai mult succes.

MATERIAL ȘI METODĂ

Biologia parazitului a fost cercetată în anii 1959—1964 la G.A.S. — Sighișoara, Secția Soromiclea (reg. Brașov), pe diferite soiuri de hamei infectate natural și experimental, precum și în condiții de seră și laborator¹. Paralel, s-a urmărit dezvoltarea hameiului și s-au înregistrat

¹ În experiențele de laborator și seră, un ajutor prețios ne-au dat tehnician Mioara Todiciă, iar în cele din cîmp tehnician O. Curta.

datele climatice. Pentru experimentare în seră, s-au folosit plănuțe de hamei din soiul cehoslovac Žatec, înmulțite din butași, iar în laborator, frunze detașate din diferite soiuri de hamei, puse în vase Petri pe hirtie de filtru umectată. Infecția în toate cazurile s-a făcut cu suspensii de conidii proaspete, de 1—2 zile, având aproximativ aceeași concentrație (20 000 de conidii la cm³). În seră, după pulverizare cu suspensii de conidii, plănuțele se țineau 24 de ore sub clopote de sticlă, infecția și evoluția ciupercii fiind urmărite la diferite temperaturi (5—35°C). În plantație, infecțiile s-au făcut către seară, organele infectate fiind protejate până a 2-a zi, cu pungă de celofan sau material plastic. Infecțiile în plantații s-au executat de mai multe ori în cursul perioadei de vegetație a hameiului (mai-iulie), în anii 1960, 1963 și 1964.

REZULTATELE OBTINUTE

Pe baza experiențelor din seră, am constatat că temperatura optimă pentru infecția și dezvoltarea ciupercii *Pseudoperonospora humuli* este cuprinsă între 18 și 24°C. Dezvoltarea parazitului poate avea loc însă începând de la 3—4°C, dar este oprită când aceasta trece de 30°C. La temperatura de 22—24°C, când și umiditatea a fost maximă (95—100%), am observat apariția conidioforilor cu conidii la două zile după infecție. La temperaturi mai joase (12—16°C), perioada de incubație a fost de 3—5 zile în diferite repetiții, iar sub 5°C și peste 30°C nu am obținut infecții; rezultă că pentru germinarea conidiilor sînt necesare temperaturi mai mari decît pentru dezvoltarea miceliului din butuc în primăvară, cînd se constată apariția lăstarilor spiciformi la temperaturi și de 3—4°C.

În experiențele din plantația de hamei de la Soromiclea, pe soiul Žatec efectuate în perioade cu ploi și rouă abundentă, am constatat în diferiți ani și în diferite repetiții perioade de incubație de 2—6 zile (tabelul nr. 1). Analizînd datele din tabelul nr. 1, observăm că perioadele de incubație sînt mai lungi cu cît temperaturile minime sînt mai joase (fără să scadă sub 7°C) și se scurtează cu cît temperaturile maxime sînt mai mari (fără să depășească valoarea de 30°C).

Tabelul nr. 1

Perioada de incubație în infecțiile experimentale pe soiul de hamei Žatec, în plantația din Soromiclea				
Perioada în care s-au făcut infecțiile	Perioada de incubație zile	Temperatura (°C)		
		maximă	minimă	medie
25.V — 7.VII.1960	3—6	16,9—22,4	7,8—11,3	11,6—15,9
26.V — 2.VI. 1963	2—5	22,8—24,8	8,3—12,6	15,8—17,4
1.VI — 20.VI. 1964	2—4	26,8—27,3	12,5—13,7	19,5—20,0

În condițiile țării noastre, ciuperca *Pseudoperonospora humuli* iernează atît sub forma de oospori, cît și ca miceliu de rezistență în butucii infectați. Pe baza analizei microscopice a numeroase secțiuni prin lăstarii spiciformi bazali am ajuns la concluzia că infecția primilor lăstari din această categorie, care apar la începutul lunii mai sau chiar din aprilie și în interiorul cărora am pus în evidență prezența miceliului în toată lungimea, este rezultatul infecției prin miceliu de rezistență. Apariția acestor lăstari nu este legată neapărat de prezența umidității în sol, pentru că miceliul se dezvoltă în interiorul lăstarului o dată cu acesta, pe baza rezervelor din

butuc. Lăstarii spiciformi bazali rezultați din infecții prin miceliu de rezistență au toate internodiile scurte și se usucă înainte de a depăși înălțimea de 12—15 cm; uneori pier înainte de a ieși la suprafața pămîntului. Lăstarii spiciformi bazali, care apar mai tîrziu, începînd cu a doua decadă a lunii mai, manifestă fenomenul de scurt-nodare numai la vîrf, internodiile bazale fiind normale. Aceștia ating înălțimi mai mari (0,5—1,0 m), fără să se poată prinde de sîrmă. Avînd în vedere că în interiorul lor nu am găsit miceliu în porțiunile bazale decît cu totul excepțional, precum și faptul că apariția lor masivă are loc de obicei cînd pămîntul este bine umezit, am considerat că majoritatea acestor lăstari pornesc din mugurii sănătoși și se infectează în momentul răsării prin oosporii care se află la suprafața solului și germinează în primăvară, cînd se realizează condiții optime de temperatură și umiditate. Infecția primară a hameiului cu ciuperca *Pseudoperonospora humuli* are loc așadar prin miceliu de rezistență din butucii bolnavi și prin oospori, care se formează în anul precedent în organele atacate. Noi am găsit oospori maturi în frunze, deși în număr redus, începînd chiar din luna iunie; frecvența lor a fost mai mare în luna iulie, mai ales în bracteele conurilor în cazul cînd acestea au fost atacate. În mod frecvent, de la unul și același butuc pornesc lăstari sănătoși și bolnavi, ceea ce se poate explica fie prin faptul că nu se infectează toți mugurii unui butuc, fie prin aceea că lăstarii pornind de la un butuc sănătos se infectează ulterior prin oospori.

În cursul perioadei de vegetație, mana se răspîndește prin conidii. Foarte repede după răsărire, pe lăstarii spiciformi bazali, se formează conidii, așa încît adesea există sursă bogată pentru primele infecții chiar de la începutul lunii mai. În luna iunie, în special în anii de mană (1959, 1960, 1964), aproape zilnic au loc infecții și apariții de noi conidii pe frunze și lăstari laterali, deoarece zilnic plantele sînt umezite de ploaie sau rouă, cel puțin 1 1/2 — 2 ore, timp constatat ca minim pentru germinarea conidiilor și realizarea infecțiilor. Folosind metoda lamelor vaselinate, am constatat că zborul maxim de conidii este la înălțimea de 2 m; numărul conidiilor captate pe lame a fost destul de mare pînă la înălțimea de 4 m, după care a scăzut brusc (tabelul nr. 2). Așa se explică frecvența și intensitatea maximă de atac în partea de jos a plantelor, unde și umiditatea este mai mare.

Urmărind evoluția ciupercii *Pseudoperonospora humuli* în condițiile naturale ale regiunii cultivatoare de hamei Sighișoara, am constatat că primii lăstari spiciformi bazali apar uneori din a 3-a decadă a lunii aprilie, dar în număr extrem de redus și numai la soiurile timpurii (Žatec, Hallertau, Tettang). Mai frecvent, apariția are loc în prima (1959—1960—1964) sau a doua (1961—1962) decadă a lunii mai. Numărul acestor lăstari crește sensibil în a doua jumătate a lunii mai, cînd se realizează în general condiții favorabile pentru apariția și evoluția manei hameiului. În această

Tabelul nr. 2

Numărul mediu de conidii de *Pseudoperonospora humuli* captate pe o lamă de microscop, la Soromiclea, în luna iunie 1964

Înălțimea de la sol m	Numărul conidiilor
0,5—1	41
1,0—2	53
2,1—3	42
3,1—4	35
4,1—5	17
5,1—6	21
6,1—7	3

lună, temperaturile minime trec de cele mai multe ori de 7° C, cele medii se apropie de optimum pentru dezvoltarea ciupercii, iar maximele nu ating decât rareori valoarea de 29° C (tabelul nr. 3). Aceleași condiții, uneori și mai favorabile, se întâlnesc în luna iunie, în care se produc cele mai multe infecții secundare, adesea suprapuse, ceea ce face aproape imposibilă delimitarea lor în condițiile infecțiilor naturale. În general, în lunile mai și iunie mana hameiului se manifestă în condițiile de la Sighișoara cu frecvență și intensitate maximă, datorită perioadelor de incubatie scurte. În luna iunie, numai rareori nu se realizează umiditate suficientă și temperaturi joase pentru a determina infecții masive, cum a fost de exemplu în

Tabelul nr. 3

Luna	Temperatura (°C)						Precipitații		
	maximă		minimă		medie		ploi		rouă
	valori limită	cea mai frecv.	valori limită	cea mai frecv.	valori limită	cea mai frecv.	mm	zile	zile
Mai	18-29	21	4-13	7	9-21	14	78,7	14	11
Iunie	18-30	23	7-15	10	12-23	17	75,1	14	17
Iulie	23-32	24	10-16	13	15-27	19	73,8	11	18
August	22-32	25	10-18	13	15-23	19	64,7	10	19

anul 1960, cu 17,5 mm precipitații în luna respectivă, și în anul 1963 cu 25,3 mm. În acest din urmă an, la sistarea infecțiilor secundare au contribuit și temperaturile maxime foarte ridicate (30-36°C), începând chiar din a 3-a decadă a lunii iunie. În anul 1964, cu aproximativ aceeași cantitate de precipitații (34 mm), dar cu rouă mai abundentă și cu temperaturile maxime relativ scăzute (cel mai frecvent pînă la 28° C), s-au produs numeroase infecții secundare, majoritatea suprapuse. Infecțiile din luna iunie sînt cele mai periculoase pentru că amenință formarea și dezvoltarea lăstarilor laterali purtători de rod. Dacă aceștia sînt atacați chiar de la început, se

Tabelul nr. 4

Lungimea medie (cm) a internodurilor la lăstarii laterali ai plantelor de hamei din soiul Zatec, sănătoși și atacați de *Pseudoperonospora humuli*, Soromiclea, 1963-1964

Internodiile	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Lăstari :												
a) atacați de timpuriu	8,3	1,6	1,1	0,4	0,3	0,2	0,1	-	-	-	-	12,0
b) atacați mai tîrziu	13,9	7,4	5,5	4,1	3,0	1,8	1,0	0,9	0,4	0,4	-	38,2
c) sănătoși	16,2	18,5	14,0	14,0	13,8	13,1	9,7	9,0	7,3	4,4	3,0	126,5

usucă înainte de a crește; dacă sînt atacați după ce s-au format, rămîn mai mici și cu internodii mai scurte și mai puține (tabelul nr. 4), lipsite de conuri.

În raport cu momentul cînd sînt atacați lăstarii secundari, recolta poate fi compromisă total sau este redusă în diferite grade. În lunile iulie

și august, chiar dacă de cele mai multe ori precipitațiile și roua sînt suficiente pentru producerea infecțiilor și evoluția bolii, temperaturile maxime care se mențin frecvent peste 30° C constituie un factor inhibitor, distrugînd sursa de infecție, conidiile fiind foarte sensibile la temperaturi de peste 29° C (de exemplu în anii 1962, 1963, 1964). Din această cauză, în țara noastră sînt mai rare cazurile de depreciere a conurilor de hamei prin atacul lor direct de către parazit. Așa a fost cazul în anii 1959 și 1960, cu temperaturi maxime în aceste luni sub 28° C și cu precipitații abundente (de exemplu 178 mm în 13 zile, în luna iulie 1960).

Intrucît în regiunea cultivatoare de hamei Sighișoara, în întreaga perioadă de vegetație a hameiului, aproape în toți anii, sînt realizate

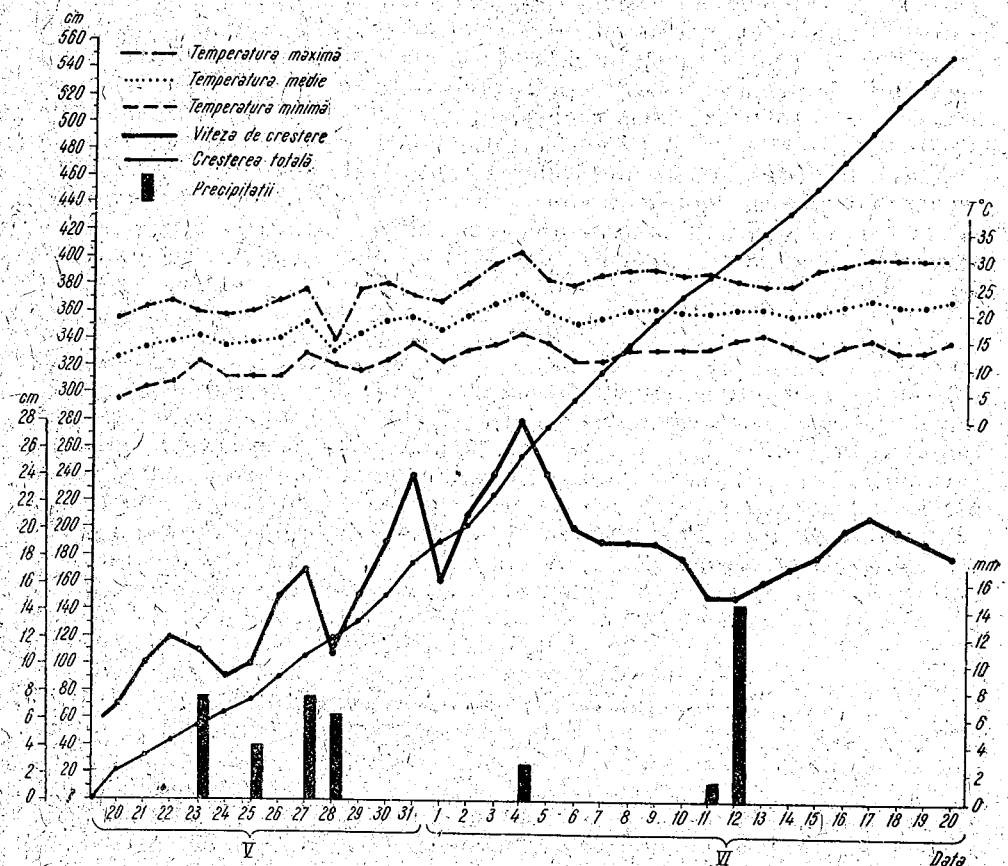


Fig. 1. — Viteza de creștere a coardelor de hamei în plantația de la Soromiclea, 1964.

condiții de umiditate pentru infecții cu *Pseudoperonospora humuli*, factorul hotărîtor care limitează dezvoltarea și răspîndirea ciupercii parazite este temperatura maximă, care în luna iulie trece adesea peste 30° C.

Viteza de creștere a coardelor de hamei variază în raport direct cu temperatura, fiind foarte mare mai ales la sfîrșitul lunii mai și începutul lunii iunie, cînd poate atinge 30 cm și în unii ani chiar 40 cm pe zi (fig. 1).

Pe baza elementelor biologice stabilite pentru parazit, ținând seama în același timp de biologia plantei-gazdă și de condițiile climatice din regiunea cultivatoare de hamei, am încercat să elaborăm o metodă de prognoză și avertizare. În acest scop am folosit bogata noastră experiență în prognoza și avertizarea manei viței de vie produsă de *Plasmopara viticola*, încercând și câteva variante. Am constatat însă că, în cazul manei hameiului, combaterea prin aplicarea tratamentelor la avertizare de la o stațiune mai îndepărtată este mai dificilă dacă nu chiar imposibilă, datorită perioadei de incubație foarte scurtă și vitezei de creștere a hameiului foarte mare, tocmai în perioadele favorabile pentru dezvoltarea parazitului. În astfel de condiții, după numai câteva zile de la stropire, rămân neacoperite 3—4 perechi de frunze și lăstarii laterali respectivi. În cazul manei hameiului nu se poate trece cu vederea prima infecție secundară datorită rezervei foarte mari de conidii chiar de la apariția primilor lăstari bazali spiciformi. Ca urmare, prima stropire trebuie să se aplice la apariția acestora, ceea ce pentru regiunea Sighișoara are loc, în legătură cu condițiile climatice, între 11 și 24. V. Celelalte tratamente, în condiții de temperatură și umiditate favorabile, trebuie aplicate la intervale mici, de 7—10 zile. În anii normali pentru Sighișoara sînt necesare 7 stropiri repartizate pe luni, astfel: 1—2 în luna mai, 3—4 în iunie și 2—3 în iulie. În anii cu temperaturi ridicate și cu umiditate scăzută, numărul stropirilor poate fi redus, mai ales în luna iulie.

DISCUȚII

Mana hameiului este indicată ca una din bolile cele mai păgubitoare în toate țările cultivatoare de hamei (1), (7), (14), (22), ceea ce a determinat studiul ei multilateral în toate aceste țări. Aceasta cu atât mai mult, cu cât condițiile climatice variază de la o regiune la alta, iar ca urmare, rezultatele obținute într-o țară nu pot fi generalizate. Astfel, în problema transmiterii ciupercii *Pseudoperonospora humuli* de la un an la altul păreriile sînt foarte variate. După A. Marić și M. Acimović (7), rolul principal îl au oosporii. După C. B. Skotland (19), care a făcut cercetări într-o regiune foarte aridă, ca și după J. C. Lindquist și J. M. Carranza (6), rolul principal în perpetuarea bolii îl are miceliul de rezistență. J. Millasseau (8), S. E. J. Buttler și S. G. Jones (3), Y. Mori (9), (10) ș.a. arată că parazitul iernează atât sub formă de miceliu de rezistență, cât și ca oospori, fapt constatat și de noi pentru regiunea Sighișoara.

Lăstarii bazali spiciformi, care la noi își fac apariția în mod obișnuit în luna mai și, excepțional, la sfîrșitul lunii aprilie apar mult mai devreme în țările mai sudice, unde și vegetația pornește mai devreme. Astfel, A. Marić și M. Acimović (7) citează apariția lor în procente destul de ridicate de la începutul lunii aprilie, iar S. E. J. Buttler și S. G. Jones (3), chiar din martie. Apariții masive și în aceste cazuri au loc însă la sfîrșitul lunii aprilie și în cursul lunii mai. Cînd F. Zattler (22) afirmă că seceta nu poate opri ieșirea lăstarilor spiciformi bazali, credem că se referă la lăstarii bazali care se dezvoltă din mugurii infectați, avînd în vedere că pentru germinarea oosporilor este necesară umiditatea solului.

Primele infecții secundare au loc în raport cu momentul apariției lăstarilor spiciformi bazali și se produc masiv în lunile mai și iunie, în

majoritatea țărilor cultivatoare de hamei. Lunile iulie și august, cu atac slab în țara noastră, sînt indicate ca puțin periculoase și în R.S.F. Iugoslavia, unde atacuri puternice pe conuri sînt citate de M. Acimović (1) ca excepționale (de exemplu în 1959). Pentru țările mai nordice (Cehoslovacia, R.D.G., R.F.G.), deprecierea prin mănare a conurilor este un fenomen destul de frecvent (13).

În cursul perioadei de vegetație, după A. Marić și M. Acimović (7), pot avea loc pînă la 10 infecții secundare. Cercetările întreprinse de noi arată însă că, în țara noastră, numărul lor este mult mai mare, mai ales în lunile mai și iunie, cînd se pot produce infecții aproape zilnic, multe din ele fiind suprapuse. Diferiți cercetători indică durate pentru perioada de incubație variate, în raport cu condițiile în care au experimentat. După Z. Petrlik (14), la temperaturi sub 10° C și la o umiditate mai mică de 65%, aceasta se poate prelungi pînă la 9—10 și chiar 14—20 de zile. În cercetările noastre nu am întîlnit nici o dată perioade de incubație atât de lungi. Cazurile cele mai frecvente au fost de 2—4 zile și mai rar 5—6 zile.

Datorită perioadei de incubație atât de scurte, numărul stropirilor care se aplicau înainte pentru combaterea manei hameiului ajungea la 14—20 (21). Pe măsură ce s-a studiat biologia parazitului și s-au putut face unele avertizări, s-a reușit să se reducă acest număr, în anii cu precipitații normale, pînă la 7—10. Totuși, din cauza infecțiilor numeroase, adesea suprapuse, majoritatea cercetătorilor recomandă și acum tratamente mai dese și la anumite intervale de timp stabilite mai mult în raport cu fazele fenologice ale hameiului și cu condițiile climatice decît cu biologia parazitului. Astfel, A. Morimont și A. Speleers (11) arată că stropirile se vor avertiza cînd cad ploii suficiente, cînd temperatura în timpul zilei este moderată, iar nopțile sînt răcoroase și cînd pe lamele vaselinate, la înălțimea de 1,50 m, se captează multe conidii. Pentru mai multă siguranță recomandă însă stropiri la fiecare 8 zile cu produse cuprice și la fiecare 5 zile pentru cele organice fără cupru. J. Krađel (5) recomandă 13—18 stropiri chiar cu fungicide cuprice. M. Rađović (17) arată că 11 stropiri în anul 1959 cu ploii abundente au fost insuficiente, în plantațiile respective înregistrîndu-se 50—60% pagube; în gospodăriile care, în aceleași condiții, au aplicat 15 stropiri, pagubele au fost mai mici. A. Marić și M. Acimović (7) arată că 8 stropiri sînt suficiente pentru anii cu atac mijlociu, iar în anii cu ploii multe sînt necesare pînă la 10 stropiri, aplicate la fiecare 7—10 zile, așa cum indică și K. Pejml (12). Tratamente dese recomandă și alți cercetători, printre care M. Kač (4), Z. Petrlik (14), (15), (16), V. Zazvorka (23) ș.a. În condițiile țării noastre, am obținut rezultate bune numai cînd am aplicat tratamente la fiecare 7—10 zile, cu începere de la apariția primilor lăstari spiciformi. Spre deosebire de mana viței de vie, în cazul manei hameiului este foarte importantă prevenirea primei infecții secundare, pentru care există o sursă foarte bogată de conidii pe lăstarii spiciformi bazali, în comparație cu aceea a conidiilor de *Plasmopara viticola*, care se găsesc într-o pată sau două la hectar. În aceleași condiții, la Sighișoara sînt suficiente 4 stropiri în combaterea manei viței de vie, în timp ce pentru mana hameiului sînt necesare 7—8 stropiri.

BIBLIOGRAFIE

1. ACIMOVIĆ M., Savr. Poljopr., 1962, 10 (5), 373—391.
2. BLATTNY C., Chmelařstvi, 1958, 9.
3. BUTTLER S. E. J. a. JONES S. G., *Plant Pathology*, Mc Millan, Londra, 1961, 879—884.
4. KAĆ MILJEVA, Hmeljar, 1963, 5—6, 197—202.
5. KRADEL JÜRGEN, *Mitteilungen für den Landbau, Pflanzenschutz*, BASF, 1963.
6. LINDQUIST J. C., CARRANZA J. M., *Fitosanitarias*, 1963, 2 85(6), 23—25.
7. MARIĆ A., ACIMOVIĆ M., Savr. Poljopr., 1961, 1.
8. MILLASSEAU J., *Ann. des Epiphyties*, 1928, 14, 3, 175—198.
9. MORI Y., *Bull., Brew Sci.*, 1962, 7, 15.
10. — *Bull. Brew Sci.*, 1962, 7, 7—12.
11. MORIMONT A. et SPELEERS A., *Le Petit Journal de Brasseur*, 1961, 60, 498—501; *Brauwissenschaft*, 1962, 15, 152.
12. PEJML K., *Za Soc. Zemedelstvi*, 1956, 10, 608—612.
13. — *Chmelařstvi*, 1964, 5, 73—74.
14. PETRLIK Z., *Chmelařstvi*, 1960, 33, 6.
15. — *Chmelařstvi*, 1961, 6.
16. — *Chmelařstvi*, 1962, 6.
17. RADOVIĆ M., I Jugoslavski simpozij hmeljarstvo Velenje, 1962, 25—26, IV.
18. SĂVULESCU TR. et RAYSS THARNA, *Ann. Mycologici*, 1930, XXVIII, 3—4.
19. SKOTLAND C. B., *Phytopathology*, 1961, 51, 4, 241—244.
20. VIENNOT—BOURGIN G., *Les champignons parasites des plantes cultivées*, Masson & Co, Paris, 1949.
21. ZÄTTLER F., *Phytopath. Zeitschr.*, 1931, 3, 281—302.
22. — *Brauwelt*, 1964, IX, 10.
23. ZAZVORKA V. a. ZIMA FRANTIŠEK, *Chmelařstvi statni zemědelske Nakladelstvi*, Praga, 1956.
24. * * * *Herbarium Mycologicum Romanicum „Tr. Săvulescu”*, București, 1929, III, 123.

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

Primită în redacție la 26 mai 1966.

MODIFICĂRI ALE ACTIVITĂȚII FOSFATAZEI ÎN PLANTELE DE CONOPIDĂ, MUȘTAR ȘI VARZĂ INFECTATE CU VIRUSUL MOZAICULUI CONOPIDEI

DE

ILEANA HURGHÎȘIU

581(05)

Plantele de conopidă, muștar și varză, infectate cu virusul mozaicului conopidei sînt caracterizate printr-o modificare a activității fosfatazei încă din fazele timpurii ale infecției. La două zile de la inoculare, activitatea fosfatazei la plantele de conopidă este crescută, iar la muștar și varză este scăzută față de martor. În momentul apariției simptomelor (15 zile de la inoculare la muștar și 23 de zile la conopidă și varză), activitatea fosfatazei la conopidă și muștar este crescută, iar la varză valorile sînt aproximativ egale cu martorul.

Virusul mozaicului conopidei este un virus care, după datele obținute pînă în prezent în diferite țări, infectează numai plantele din familia *Cruciferae* (1), (5). El a fost identificat prima dată încă din 1945 (8). La noi în țară, virusul mozaicului conopidei a fost identificat în 1963 de către A. Săvulescu și colaboratori (7), iar studiul biologic și electron-microscopic efectuat de autori a arătat că tulpina izolată în România este identică simptomatologic și morfologic cu cele descrise în alte țări.

Pînă în prezent nu au fost efectuate lucrări în legătură cu schimbările biochimice, în special la nivel enzimatic, produse de acest virus în diferite plante-gazdă din familia *Cruciferae*.

Se cunoaște din unele cercetări efectuate de T. Hirai și T. Imazumi (4), H. Wolfgang și A. Keck (9), V. Eșanu (2), pe plante de tutun infectat cu virusul mozaicului tutunului, că activitatea fosfatazei este stimulată în planta bolnavă în cursul perioadei de incubație. Există indicații asupra faptului că imediat după inoculare se înregistrează o scădere a activității fosfatazei (6), (9), (2).

În cercetările noastre am considerat interesant să urmărim modificările produse în activitatea fosfatazei după pătrunderea virusului mozaicului conopidei în unele plante-gazdă, cum sînt conopida, muștarul și varza. Am ales această enzimă deoarece datele din literatură arată că stimulează procesul multiplicării virale (6); de asemenea joacă un rol important în procesele de metabolism ale fosforului.

MATERIAL ȘI METODĂ

S-a lucrat pe plante de conopidă (soiul Erfurt timpuriu), varză de toamnă (soiul Licurișca) și muștar (*Sinapis alba*), obținute de la Stațiunea experimentală Tigănești.

Experiențele s-au efectuat în cursul anului 1964-1965 pe plante crescute în seră la temperatura de 18-22°C, lumină 15 ore pe zi, intensitate 6 000-8 000 luși, umiditate 75-80%, condiții determinate anterior ca optime pentru infectarea cu virusul mozaicului conopidei.

Inoculările s-au făcut pe cale mecanică, cu suc provenit de la plante bolnave¹. Plantele s-au inoculat în stadiul când aveau două frunze, iar ca martor s-au folosit plante tratate identic cu suc provenit de la plante sănătoase.

Probele s-au luat la două zile de la inoculare și în momentul apariției simptomelor (15 zile la muștar și 23 de zile la conopidă și varză). De la plante sănătoase, probe identice s-au recoltat la aceleași date.

Analizele s-au efectuat pe probe medii de la 20 de plante, recoltându-se de la fiecare plantă câte o frunză de la același etaj, folosindu-se 4 g frunze pentru fiecare determinare.

Activitatea fosfatazei s-a determinat în prezența β-glicerofosfatului ca substrat la pH 5, folosindu-se tamponul medinal-acetat-HCl (tampon Michaelis). În vederea stabilirii condițiilor optime de activitate a enzimei în condițiile noastre experimentale am determinat pH-ul său optim, care s-a dovedit a fi egal cu 5.

Activitatea s-a apreciat după cantitatea de fosfor eliberat dozată spectrofotometric (λ 436 mμ) cu reactivul HNO₃-Vanadat-Molibdat de amoniu (3).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Așa cum reiese din tabelul nr. 1, la plantele bolnave, la două zile de la inoculare, activitatea fosfatazei exprimată prin cantitatea de fosfor eliberat înregistrează valori diferite, în funcție de planta-gază. Astfel, la plantele de conopidă bolnave, valoarea activității fosfatazei a fost de 582 față de 469, iar la muștar și varză s-au înregistrat valori scăzute la plantele bolnave față de plantele sănătoase, și anume la muștar 732 față de 780, iar la varză 675 față de 791.

În momentul apariției simptomelor (15 zile de la inoculare la muștar și 23 de zile la conopidă și varză), activitatea fosfatazei la plantele bolnave înregistrează valori crescute la conopidă și muștar, și anume 815, respectiv 563 față de 671 și 466 cât a fost la plantele-martor. La varză, valorile sînt aproximativ egale 1 322 față de 1 287.

Grădul acestor modificări reiese mai clar din raportul valorilor corespunzătoare plantelor bolnave față de cele corespunzătoare plantelor sănătoase. Astfel, la două zile de la inoculare, la conopidă raportul este 1,2, la muștar 0,9 și la varză 0,8, iar în momentul apariției simptomelor, raportul este la conopidă 1,2, la muștar 1,2 și la varză 1,0.

Ținînd seama că și în mod fiziologic există modificări de la o fază de vegetație la alta se constată o modificare diferită indusă de virus în plantele-gază.

Datele noastre se aseamănă cu cele obținute de alți autori prin faptul că la două zile de la inoculare am constatat o scădere a activității fosfatazei la muștar și varză. O astfel de scădere a fost înregistrată și în

¹ Tulpina de virus s-a primit de la P. Ploaie, de la Laboratorul de virusuri și bacterii al Secției de microbiologie, căruii îi aducem mulțumiri pe această cale.

cazul plantelor de tutun infectat cu virusul mozaicului tutunului (6), (9), (2). La conopidă însă am constatat creșterea activității fosfatazei la același interval de la inoculare.

În momentul apariției simptomelor am constatat la conopidă și varză o creștere a activității fosfatazei, lucru arătat și de cercetările efectuate în cazul plantelor de tutun infectat cu virusul mozaicului tutunu-

Tabelul nr. 1

Activitatea fosfatazei în frunzele plantelor de conopidă, muștar și varză (mg fosfor, % g substanță uscată)

Proba	Virusul mozaicului conopidei					
	conopidă		muștar		varză	
	2 zile	23 de zile	2 zile	15 zile	2 zile	23 de zile
S	842	649	656	470	823	1 288
	507	697	970	466	990	1 211
	429	668	716	464	645	1 364
	600	—	—	—	707	—
M	469	671	780	466	791	1 287
B	528	864	573	587	702	1 318
	727	814	937	524	878	1 238
	451	769	688	580	523	1 410
	625	—	—	—	600	—
M	582	815	732	563	675	1 322
B	1,5	1,3	0,8	1,2	0,8	1,0
	1,4	1,1	0,9	1,1	0,8	1,0
S	1,0	1,1	0,9	1,2	0,8	1,0
	1,0	—	—	—	0,8	—
M	1,2	1,2	0,9	1,2	0,8	1,0

Notă: S = sănătos; B = bolnav; M = media.

lui (4), (6), (9), (2). Pe cînd la conopidă și muștar se constată o creștere semnificativă a activității fosfatazei, la varză rezultatele sînt aproximativ egale.

Este greu de explicat de ce la plante din aceeași familie, la același interval de la inoculare se constată un mod de reacție diferit la nivelul acestei enzime.

CONCLUZII

Se constată că plantele de conopidă, muștar și varză reacționează diferit în cazul interacțiunii lor cu virusul mozaicului conopidei. Această diferențiere se vedește în special la un interval de două zile după inoculare, în sensul că la conopidă activitatea fosfatazei este superioară martorului, iar la muștar și varză este inferioară acestuia. În faza apariției simptomelor, activitatea fosfatazei din plantele bolnave este superioară martorului.

lui la conopidă și muștar, pe când la varză este aproximativ egală cu a matorului.

Reiese deci, existența unei specificități a reacției de răspuns la infecția virală, diferită de la specie la specie, chiar în cadrul aceleiași familii.

Mulțumim acad. Alice Săvulescu și V. Eșanu pentru îndrumarea dată în efectuarea acestei lucrări.

BIBLIOGRAFIE

1. BROADBENT L., *Investigation of virus diseases of Brassica crops*, Univ. Press, Cambridge, 1957.
2. EȘANU V., *Rev. de Biol.*, 1962, 7, 2, 193-200.
3. GERIKE S. u. KURMIES B., *Z. anal. Chemie*, 1952, 137, 15, 22-29.
4. HIRAI T. a. IMAIZUMI T., *Virus*, 1956, 6, 402.
5. PIRONE T. P., POUND S. G. a. SHEPHERD J. R., *Nature*, 1960, 186, 656-657.
6. РИЖКОВ В. П., *Изв. Акад. наук. СССР, Серия биологии*, 1957, 1, 41-54.
7. SĂVULESCU A., PLOAIE P. et JINGA A., *Rev. roum. de Biol., Série de Botanique*, 1965, 10, 6.
8. WALKER J. C., Le BEAU F. J. a. POUND G. S., *J. Agr. Res. (U.S.)*, 1945, 70, 379-404.
9. WOLFFGANG H. u. KECK A., *Phytopath. Z.*, 1958, 34, 1, 57-66.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,

Secția de microbiologie.

Primită în redacție la 14 mai 1966.

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, conștătuiri, 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 fus, pe hîrtie de cal. Tabelele și ilustrațiile vor fi numerotate cu cifre arabe. Figurile din planșe vor fi numeroate 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.