

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

88 ANI TOIE  
INV. 89

**DIN LUCRĂRILE ORIGINALE (STUDII ȘI CERCETĂRI ȘTIINȚIFICE)  
PUBLICATE ÎN REVISTA „PROBLEME AGRICOLE” Nr. 1—4/1960**

- M. BOTZAN, Problemele de inmlăstiniere și sărăturare din Cimpia Bărăganului în legătură cu introducerea irigațiilor (nr. 1/1960).
- I. MARTIN și colab., Aspecte ale influenței organizării teritoriului asupra economiei gospodăriilor agricole colective (nr. 1/1960).
- GR. OBREJANU și I. ALBESCU, Contribuții la valorificarea prin cultura orezului a solurilor salinizate (nr. 2/1960).
- D. TORGE și colab., Repartizarea teritorială pentru anul 1960 a soiurilor și hibrizilor la porumb în R.P.R. (nr. 3/1960).
- V. V. POPOVICI și colab., Eficiența economică a porumbului siloz (nr. 3/1960).
- N. GIOSAN, Porumbul pentru siloz, o valoroasă plantă de nutreț (nr. 4/1960).

**STUDII ȘI CERCETĂRI DE BIOLOGIE**

**SERIA**

**BIOLOGIE VEGETALĂ**

**2**

**TOMUL XII**

**1960**

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

STUDII ŞI CERCETĂRI DE BIOLOGIE  
SERIA  
BIOLOGIE VEGETALĂ

Tomul XII, nr. 2

1960

COMITETUL DE REDACŢIE

N. SĂLĂGEANU, membru corespondent al Academiei R.P.R. — *redactor responsabil*; GEORGETA FABIAN-GALAN; ŞT. PÉTERFI, membru corespondent al Academiei R.P.R.; T. BORDEIANU, membru corespondent al Academiei R.P.R.; C. SANDU-VILLE, membru corespondent al Academiei R.P.R.; CORALIA NIŢESCU — *secretar tehnic de redacție*.

SUMAR

	<u>Pag.</u>
ALICE SĂVULESCU și VIORICA LAZĂR în colaborare cu D. BECERESCU, Influența unor mucegaiuri asupra materialelor plastice . . . . .	155
ION T. TARNAVSCHI și DIDONA RĂDULESCU, Cercetări asupra morfologiei polenului speciilor ordinului <i>Ericales</i> din flora R.P.R. . . . .	165
EMILIA ILIESCU, Unele aspecte fiziologice ale nutriției extraradiculare la soiul de porumb I.C.A.R.-54 . . . . .	177
E. ŞERBĂNESCU, Cercetări asupra metabolismului la soiuri, linii și hibrizi de porumb . . . . .	183
V. SOTIRIU, Obținerea unui fenomen de „inducție fiziologică” la tomate prin sporirea concentrației CO <sub>2</sub> . . . . .	197
GH. BÎLTEANU și L. MILÎTESCU, Comportarea plantelor de ovăz la diferite raporturi între elementele nutritive azot, fosfor, potasiu . . . . .	217
GEORGETA ENĂCHESCU, Variația conținutului în acid ascorbic și tiamină al cartofilor în timpul păstrării . . . . .	239
RECENZII . . . . .	259

ÉTUDES ET RECHERCHES DE BIOLOGIE  
SÉRIE  
BIOLOGIE VÉGÉTALE

Tome XII, n° 2

1960

SOMMAIRE

	Page
ALICE SĂVULESCU et VIORICA LAZĂR, en collaboration avec D. BECE-RESCU, Influence de certaines moisissures sur les matériaux plastiques . . . . .	115
ION T. TARNAVSKI et DIDONA RĂDULESCU, Recherches sur la morphologie du pollen des espèces de l'ordre <i>Ericales</i> de la flore roumaine . . . . .	165
EMILIA ILIESCU, Quelques aspects physiologiques de l'alimentation par feuilles de la variété de maïs I.C.A.R.-54 . . . . .	177
E. ȘERBĂNESCU, Recherches portant sur l'intensité du métabolisme chez quelques variétés, lignées et hybrides de maïs . . . . .	183
V. SOTIRIU, Un phénomène d'« induction physiologique » obtenu chez les tomates par des concentrations accrues de CO <sub>2</sub> . . . . .	197
GH. BÎLTEANU et L. MILIȚESCU, Le comportement des plantes d'avoine pour différents rapports entre les éléments nutritifs — azote, phosphore, potasse . . . . .	217
GEORGETA ENĂCHESCU, Variation de la teneur en acide ascorbique et en thiamine des pommes de terre, pendant leur conservation . . . . .	239
COMPTES RENDUS . . . . .	259

ТРУДЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ ПО БИОЛОГИИ  
СЕРИЯ  
БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Том XII, № 2

1960

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
АЛИС СĂВУЛЕСКУ и ВИОРИКА ЛАЗĂР в сотрудничестве с Д. БЕ-ЧЕРЕСКУ, Влияние некоторых плесневых грибов на пластические материалы . . . . .	155
ИОН Т. ТАРНАВСКИЙ и ДИДОНА РĂДУЛЕСКУ, Исследование морфологии пыльцы видов порядка <i>Ericales</i> из флоры Румынской Народной Республики . . . . .	165
ЭМИЛИЯ ИЛИЕСКУ, Некоторые физиологические стороны внекорневой подкормки кукурузы сорта ИКАР-54 . . . . .	177
Э. ШĂРБĂНЕСКУ, Исследование интенсивности обмена веществ у сортов, линий и гибридов кукурузы . . . . .	183
В. СОТИРИУ, Получение явления «физиологической индукции» у томатов путем повышения концентрации СО <sub>2</sub> . . . . .	197
Г. БЫЛТЯНУ и Л. МИЛИЦЕСКУ, Поведение растений овса при различном соотношении питательных веществ — азота, фосфора и калия . . . . .	217
ДЖОРДЖЕТА ЕНĂКЕСКУ, Колебание содержания аскорбиновой кислоты и тиамин в картофеле во время хранения . . . . .	239
РЕЦЕНЗИИ . . . . .	259

## INFLUENȚA UNOR MUCĚGAIURI ASUPRA MATERIALELOR PLASTICE

DE

ALICE SĂVULESCU

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R.

și VIORICA LAZĂR în colaborare cu D. BECERESCU

*Comunicare prezentată în ședința din 7 decembrie 1959*

Întrebuințarea tot mai largă a materialelor plastice atât în scopuri tehnice, cât și la obținerea obiectelor de larg consum, face necesar ca ele să posede o serie de calități pentru a corespunde obiectivelor propuse. Una din aceste calități este rezistența la acțiunea microorganismelor, deoarece în anumite condiții de umiditate și temperatură s-a constatat că materialele plastice sînt sensibile la atacul unor specii de microorganisme (bacterii și ciuperci) care modifică însușirile lor inițiale.

În literatura de specialitate nu se găsesc multe informații asupra acestei probleme. S-a cristalizat însă faptul, că microorganismele pot produce materialelor plastice deteriorări nu numai în regiunile tropicale, dar și în alte regiuni. Desigur că deteriorările depind mult de felul întrebuințării materialului plastic. Există pînă în prezent o serie de cercetări care se ocupă în special de izolarea și identificarea microorganismelor găsite pe masele plastice sau pe lacuri (2), (3), (4), (5); s-au stabilit condițiile care favorizează acest atac (1), (2), (3), (4), (5), (6); s-au făcut încercări asupra rezistenței variatelor compoziții de materiale plastice și a componentelor acestora (plastifianți, polimeri, stabilizatori, materiale de umplură) la diferite specii de mușegaiuri (2), (3), (4); s-a încercat introducerea de substanțe chimice cu efect fungicid sau fungistatic pentru prevenirea acestui atac (1), (2), (3), (4), (5), (7) și s-a ajuns la stabilirea condițiilor pe care trebuie să le îndeplinească o substanță chimică pentru atingerea scopului propus (1), (2), (3), (4), (5), (7).

Cercetările efectuate de noi<sup>1)</sup>, primele de acest gen în țara noastră, inițiate la cererea Oficiului de stat pentru standarde, au căutat să stabi-

<sup>1)</sup> La unele lucrări a ajutat și M. Iarca.

lească comportarea diferitelor compoziții de materiale plastice indigene față de un sortiment de diferite mucegaiuri și să aprecieze unele metode folosite pînă în prezent, lucru necesar la stabilirea unei metode standard internaționale.

#### METODĂ ȘI MATERIAL

Pentru încercări ne-am inspirat de la două proiecte de metodică standard elaborate în Franța și Cehoslovacia <sup>1)</sup>, puse la dispoziția noastră de Oficiul de stat pentru standarde.

Metoda încercată de noi a fost în general asemănătoare cu metoda „A” descrisă în proiectul de standard cehoslovac (fig. 1), însă încercările au fost făcute cu 12 specii de ciuperci aparținînd colecției franceze, folosită în acest scop, obținută de la Laboratorul de cryptogamie al Muzeului național de istorie naturală din Paris. S-au folosit ciupercile: *Aspergillus amstelodami* (Mangin) Thom and Church; *Neurospora sitophila* (Mont.) Shear and B.O. Dodge; *Stachybotrys atra* Corda; *Chaetomium globosum* Kunze; *Memnoniella echinata* (Riv.) Galloway; *Penicillium luteum* Zukal; *Trichoderma* sp.; *Sterigmatocystis nigra* Van-Tieghem; *Myrothecium verrucaria* Ditmar; *Aspergillus flavus* Link; *Paecilomyces varioti* Bainier și *Acrostalagmus Koningi* (Ouden) Duché et Heim.

Pentru improspătarea culturilor din colecție acestea au fost trecute întii pe medii din felii de morcovi, apoi pe diferite medii indicate ca specifice. Majoritatea inoculărilor pe materialele plastice s-au făcut însă după cultivarea ciupercilor pe mediu de malt-agar.

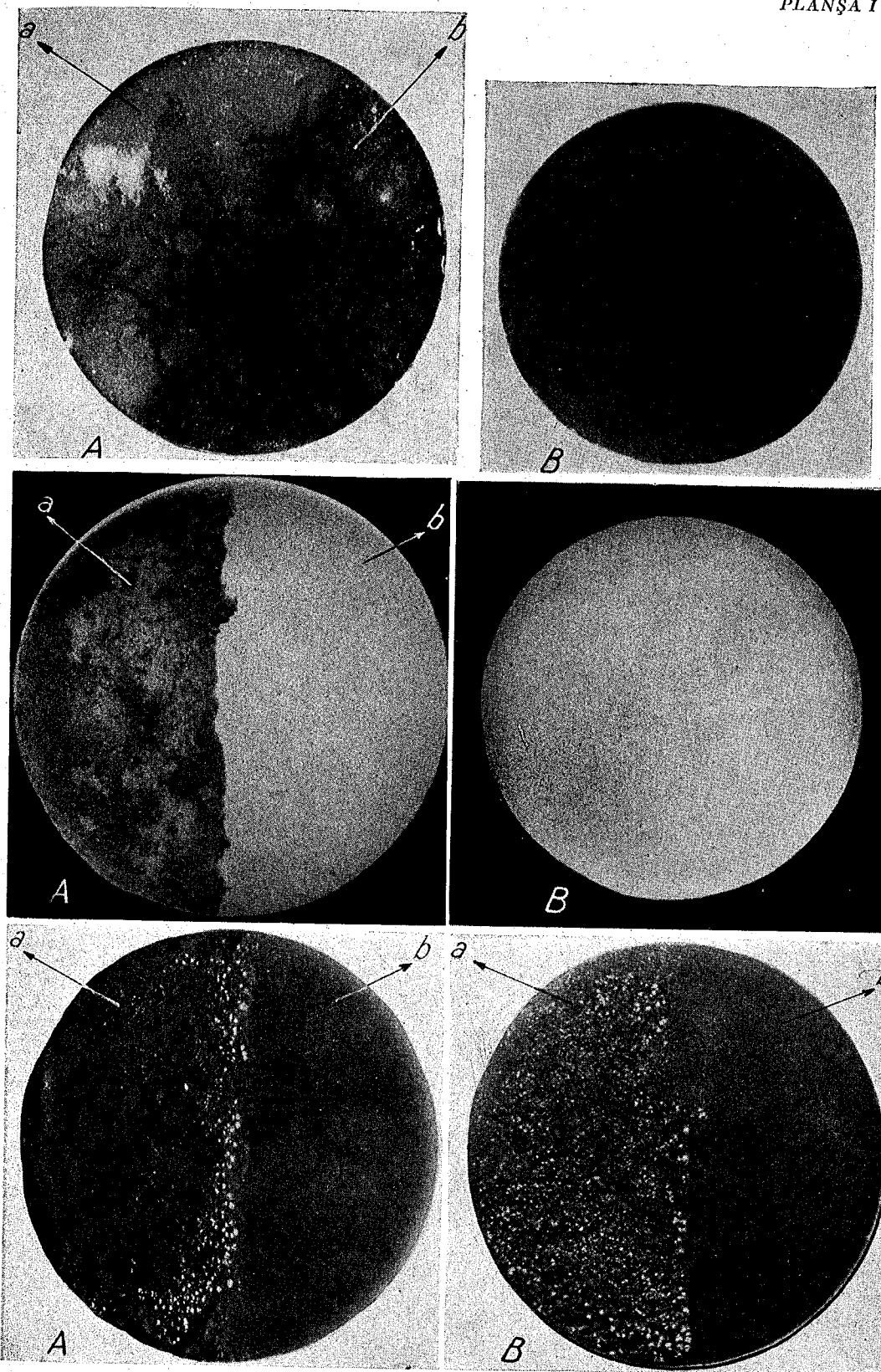
Din fiecare compoziție de material plastic încercat s-au folosit cîte 6 exemplare pentru fiecare specie inoculată și cîte 4 exemplare servind ca martor neinoculat; în total 76 de exemplare.

Probele puse la dispoziția noastră de Centrul de cercetări chimice al Academiei R.P.R., Laboratorul pentru fizico-chimia rășinilor de furfurool și derivați și a schimbătorilor de ioni și de Institutul de cercetări chimice al M.I.P.Ch., sectorul pentru prelucrarea și încercarea materialelor plastice, au fost sub formă de discuri de 1—4 mm grosime și 50—60 mm în diametru. Perioada de încercare a fost de 30—35 de zile, la temperatura de  $30 \pm 1^\circ$  și umiditate relativă de aproximativ 95%. Observațiile au fost făcute la 2, 4, 6, 15, 21 și 35 de zile de la inoculare, diferit de metoda din proiectele de standard, la care prima observație este prevăzută la 14—15 zile de la inoculare. După primele 15 zile și la sfîrșitul observațiilor, probele de ma-

<sup>1)</sup> PN X 41-504 Ed. A.F.N.O.R. — Franța. Proiect ISO (First draft proposal) — Cehoslovacia.

#### PLANȘA I

Ciuperca inoculată — *Neurospora sitophila*. a, partea inoculată; b, partea neinoculată.  
Sus. — Probă de material termoelastic (varianta 7). A, proba inoculată; B, proba martor.  
Mijloc. — Probă de PCV plastifiată cu DBF. A, proba inoculată; B, proba martor.  
Jos. — Probă de PCV neplastifiată stabilizată cu stearat de Ca. A, la 15 zile de la inoculare; B, la 35 zile de la inoculare.



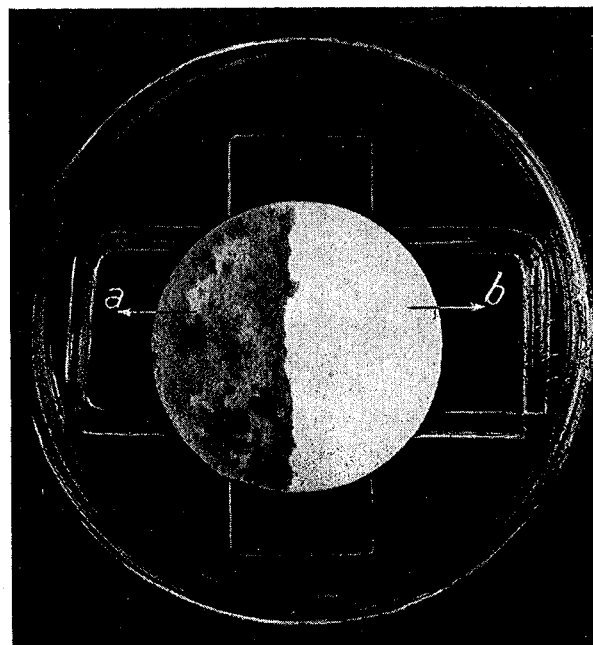


Fig. 1. — Metodă folosită în încercarea probelor.

teriale termoelastice au fost date pentru analiza unor însușiri fizice la Centrul de cercetări chimice al Academiei R.P.R. S-au mai inoculat și probe sub formă de bare și cilindri din compozițiile care au fost mai atacate de mucegaiuri pentru a servi la cercetarea anumitor modificări de rezistență mecanică produse de dezvoltarea microorganismelor pe probele respective. În decursul observațiilor s-au dat note de la 0 la 4 pentru aprecierea gradului de dezvoltare a microorganismelor inoculate, conform metodei prevăzute în proiectul de standard francez, adăugându-se nota + (intermediară între 0 și 1). S-a făcut media notelor de pe 6 repetiții. Deoarece, în unele cazuri, s-a observat de la început dezvoltarea unor mucegaiuri și pe proba martor, toate probele înainte de începerea experiențelor au fost spălate cu sublimat corosiv 1<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, urmate de 2 — 3 spălări cu apă sterilă. După inoculare, de pe fiecare probă au fost făcute preparate microscopice și izolări pe medii de cultură pentru identificarea fiecărei sușe. După sfârșitul perioadei de încercare, materialele plastice au fost examinate la lupa binocular pentru a se observa modificările de structură sau de aspect produse de atacul microorganismelor la suprafața probelor.

Au fost încercate probe de materiale plastice pe bază de rășină furfuro-fenolică, formaldehid-fenolică, policlorură de vinil și polietilenă. La primele grupe variantele au fost făcute pe baza schimbării diferitelor materiale de umplutură sau a pH-ului întregului amestec. La policlorura de vinil (PCV) variantele încercate se bazează pe prezența sau absența plastifiantului, pe compoziția acestuia din urmă, precum și a stabilizatorului; la polietilenă probele încercate au variat prin tipul de polimer folosit (de joasă și de înaltă presiune) (pl. I).

#### REZULTATE OBTINUTE.

Din tabloul nr. 1 se constată că dintre cele două grupe de materiale termoelastice, în general, au fost mai atacate materialele pe bază de rășină furfuro-fenolică. Din materialele pe bază de rășină formaldehid-fenolică ceva mai puternic atacate au fost cele cu făină de lemn, drept umplutură (variante 7).

În general, probele din PCV au fost cele mai rezistente la atac. Din tabloul nr. 2 reiese că dintre variantele de PCV plastificate și neplastificate, cele mai atacate au fost cele neplastificate. Valori mari s-au înregistrat în special la ciupercile: *Neurospora sitophila*, *Penicillium luteum*, *Myrothecium verrucaria*, *Paecilomyces varioti*, *Acrostalagmus Koningi*. Dintre probele de PCV cu plastifianți, cele cu dibutilftalat (P<sub>2</sub>) au fost cele mai rezistente față de microorganisme. Dintre variantele de PCV neplastificate s-au arătat mai rezistente la atacul microorganismelor cele la care s-a folosit ca stabilizator stearatul de plumb (S<sub>3</sub> și S<sub>4</sub>). Mai puțin rezistente au fost cele cu stearat de calciu (S<sub>1</sub> și S<sub>2</sub>). În general, probele pe bază de polietilenă sînt mai atacate de mucegaiuri decît cele pe bază de PCV, iar între variantele reprezentînd diferite presiuni (J și I) nu au fost diferențe concludente. Probele încercate sub formă de bare și cilindri nu au arătat deosebiri în caracterul și intensitatea atacului.

Tabloul nr. 1  
Acfiunea mucegaiurilor asupra materialelor plastice termoeplastice

Materiale plastice	Microorganismele inoculate														
	vari- anta	<i>Asper- gillus amste- lodami</i>	<i>Neuro- spora sito- phila</i>	<i>Stachy- botrys atra</i>	<i>Chaet- tonium globo- sum</i>	<i>Memmo- nicella echinata</i>	<i>Penicil- ium luteum</i>	<i>Tricho- derma sp.</i>	<i>Sterig- mato- cystis nigra</i>	<i>Myro- thecium verru- caria</i>	<i>Asper- gillus flavus</i>	<i>Paece- lomyces variois</i>	<i>Acro- stata- mus Konin- gi</i>	mar- tor	
I Termo- elastice	pe bază de rășină furfuro- fenolică	3	1,2	1,8	1,6	1,6	1	3,6	1,6	2,6	2	1,2	1,4	—	0
		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	—	0
		5	2	2	0,8	1	1	0,8	1	2,2	0,4	1	0,8	—	0
		6	1	1,8	1,8	0,4	0,4	0,2	0,6	0,8	0,4	0,2	1	0,8	0
	rășină form- aldehidfenolică	7	2	3	3	3,2	3,4	2	3,4	4	1,6	2,6	1,6	3,2	0
		8	0,8	1,6	0,4	0,6	1	1	1,4	2	2	2	1,4	1,6	0

Nota medie a atacului pe 6 probe

Tabloul nr. 2  
Acfiunea mucegaiurilor asupra materialelor plastice termoplastice (PCV și polietilenă)

Materiale plastice	Microorganismele inoculate														
	vari- anta	<i>Asper- gillus amste- lodami</i>	<i>Neuro- spora sito- phila</i>	<i>Stachy- botrys atra</i>	<i>Chaet- tonium globo- sum</i>	<i>Memmo- nicella echine- ta</i>	<i>Penicil- ium luteum</i>	<i>Tricho- derma sp.</i>	<i>Sterig- mato- cystis nigra</i>	<i>Miro- thecium verru- caria</i>	<i>Asper- gillus flavus</i>	<i>Paece- lomyces variois</i>	<i>Acro- stata- mus Konin- gi</i>	mar- tor	
II Termo- plastice	pe bază de PCV plastifiată	P <sub>1</sub>	1	1	0	1,6	0,4	0	0	1,6	0	0	0,6	0	0
		P <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		P <sub>3</sub>	0,8	1,2	0,2	1	0,4	0,6	0,4	1,4	0,4	0	0,4	0,2	0
		S <sub>1</sub>	0,6	1,8	0	0,9	0	0,7	0,8	1,4	2,4	1,8	0,3	1	0
	pe bază de PCV neplastifiată	S <sub>2</sub>	1	3	0	0,2	0	2,4	0,9	1	1,1	1,2	2,2	1,8	0
		S <sub>3</sub>	1	2,4	0	0,8	0	0,9	1,6	1	1,6	0	0	0	0
		S <sub>4</sub>	0	2,2	0	1,2	0	0,2	1	0	0	0	0	0	0
		J	1,4	2,2	0,4	2,2	0,6	0,3	2,2	2,4	2	2	1,2	1,6	0
polietilenă	I	1	0,3	0	0	0	1,33	0,83	1	0,16	0,5	1,5	3	0	

Nota medie a atacului pe 6 probe

Din rezultate se mai constată că ciupercile care s-au dezvoltat pe cele mai multe materiale plastice, în ordinea descrescândă a frecvenței lor, au fost: *Neurospora sitophila*, *Aspergillus amstelodami*, *Chaetomium globosum*, *Penicillium luteum*, *Sterigmatocystis nigra* și *Trichoderma* sp.

Atacurile cele mai puternice le-au produs ciupercile *Neurospora sitophila* și *Sterigmatocystis nigra*. Cele care au atacat mai puțin au fost *Stachybotrys atra*, *Memmoniella echinata* și *Aspergillus flavus*.

În ceea ce privește diferența de comportare față de grupele de materiale plastice amintite, menționăm că *Stachybotrys atra*, *Memmoniella echinata* și *Aspergillus flavus* atacă în general mai puțin materialele plastice pe bază de PCV și mai mult pe cele bazate pe rășini; *Neurospora sitophila* atacă mai puternic materialele plastice pe bază de PCV și polietilenă, iar *Sterigmatocystis nigra* se dezvoltă mai intens pe cele pe bază de rășini.

#### DISCUȚII

Din datele de orientare pe care le prezentăm în această lucrare reiese că rezultatele obținute de noi se aseamănă, în general, cu cele obținute de B. D o l e z e l (3) și de N. B o m a r (2). Primul găsește că rășinile form-fenolice sînt mijlociu atacate și PCV poate fi atacată cînd este în amestec cu o substanță care constituie o sursă de carbon pentru ciuperci; cel de-al doilea autor găsește la temperatura de 23—38° și la umiditate ridicată o rezistență diferită a probelor din PCV. De asemenea autorul arată că plastifiții pe bază de ftalați au acțiune microbiostatică și că stearatul de calciu folosit în PCV ca stabilizator scade rezistența față de microorganisme.

În afară de rolul pe care îl are plastifiantul și stabilizatorul, fapt demonstrat de diferiți autori (1), (2), (3), (5) și de noi, cercetările noastre au mai arătat că influența pH-ului întregului amestec are de asemenea influență în dezvoltarea mucegaiurilor. Astfel, materialele pe bază de rășini din varianta 4 (neutră) și varianta 7 (acidă) au fost cel mai mult atacate. Acest fapt este ușor de explicat, deoarece se cunoaște preferința mucegaiurilor în general de a se dezvolta pe medii acide.

Materialul de umplutură are de asemenea importanță. Din materialele pe bază de rășini, variantele 3, 4 și 7, cu făină de lemn au fost mai atacate decît variantele 6 și 8, cu deșeuri textile.

Observațiile efectuate de noi la microscop arată pentru grupa cea mai atacată o pierdere a luciului, o corodare a marginilor și evidențierea mai pronunțată a fracțiunilor de lemn față de martor.

Pentru probele de materiale termoelastice s-au mai efectuat la Centrul de cercetări chimice al Academiei R.P.R., Laboratorul pentru fizico-chimia rășinilor de furfural și derivați și a schimbătorilor de ioni, o serie de determinări fizice, și anume: rezistența la străpungere electrică, rezistența la compresiune, la șoc și la încovoire statică, duritatea Brinell și absorbția de apă în 24 de ore<sup>1)</sup>. Aprecierea cantitativă a schimbărilor inter-

<sup>1)</sup> Date nepublicate încă, puse la dispoziția noastră de prof. D. I s ă c e s c u, membru corespondent al Academiei R.P.R., și ing. I. I o n e s c u.

venite în proprietățile materialelor plastice expuse acțiunii microorganismelor, a fost făcută atît în raport cu probele martor, cît și în raport cu valorile de rezistență ale materialelor așa cum rezultă din fabricație.

S-a stabilit că rezistența la străpungere electrică și absorbția de apă sînt proprietăți afectate de acțiunea diferitelor microorganisme. Schimbările care au loc în comportarea materialelor sînt produse, însă, nu atît de acțiunea propriu-zisă a microorganismelor, cît mai ales de condițiile necesare dezvoltării optime a acestora, și anume umiditatea ridicată a aerului, de aproximativ 95%, și temperatura de 30 ± 1°.

Duritatea Brinell este de asemenea puternic influențată de acțiunea distructivă a umidității relative a aerului. În schimb, efectul mediu al acțiunii microorganismelor în valoare absolută este de numai 1,77%, o valoare mică ce intră în limitele de 1—2% ale preciziei măsurătorilor.

Rezistența la compresiune este mai puțin sensibilă la acțiunea microorganismelor și, în acest caz, umiditatea influențează valoarea finală a rezistenței, în special la materialele plastice pe bază de rășini, variantele 6 și 8, care utilizează textilele ca material de umplutură.

Spre deosebire de celelalte proprietăți studiate, rezistența la încovoire este sensibil afectată de acțiunea microorganismelor. Efectul acestora s-a dovedit a fi mai mare decît efectul produs de acțiunea umidității, în special la variantele 3 și 6.

Dacă în cazul proprietăților enumerate mai înainte, umiditatea a dovedit o influență puternic negativă, în cazul rezistenței la șoc, se constată, dimpotrivă, o influență favorabilă relativ puternică, ceea ce are ca urmare o creștere a rezistenței la șoc la materialele plastice expuse acțiunii microorganismelor. Explicația acestei comportări neașteptate constă în aceea că acțiunea distructivă a microorganismelor este mai slabă decît acțiunea pozitivă a umidității.

Din cele arătate mai sus, rezultă totuși că asupra materialelor termoelastice încercate, microorganismele au numai o acțiune mecanică de creștere la suprafață sau eventual pînă în straturile superficiale ale materialului, nefăcînd decît în mică măsură proprietățile fizico-mecanice. În acest fel afirmația lui B. B i e r i (1), după care materialele plastice trebuie considerate nerezistente dacă sînt acoperite de mucegaiuri, își pierde parțial valabilitatea, deoarece un material poate fi atacat la suprafață, fără însă ca proprietățile lui esențiale să fie afectate, ceea ce face ca el să poată fi totuși folosit în anumite scopuri.

Pînă la efectuarea unor analize chimice și fizice mai amănunțite ale însușirilor materialelor plastice încercate, nu putem concluda dacă microorganismele au avut numai o acțiune mecanică de creștere la suprafață, dacă au produs o descompunere a substanței sau dacă au pus în libertate substanțe care pot modifica caracteristicile dielectrice ale materialelor plastice.

O întrebare rămasă încă fără răspuns în toate lucrările de acest gen este deosebirea de rezistență pe care o arată materialele plastice ce prezintă fenomene de îmbătrînire. De aceea este necesar, în special pentru materialele supuse anumitor condiții climatice și pentru cele de export în regiuni tropicale, să se facă și cercetări de acest gen. Îmbătrînirea s-ar putea



obține la unele materiale plastice în mod experimental sau natural urmată de încercări mai îndelungate decât 35 de zile și în condiții mai favorabile pentru dezvoltarea mucegaiurilor.

Din cercetările efectuate până acum asupra rezistenței materialelor plastice, reiese că în multe cazuri este nevoie de înglobarea unui fungicid sau a unei substanțe fungistatice în compoziția materialului pentru a mări rezistența față de mucegaiuri (1), (2), (3), (4), (5), (7). Problema nu este ușor de rezolvată, deoarece este necesar să se găsească substanțe care, pe de o parte, să se înglobeze bine fără a schimba proprietățile polimerului și ale plastifiantului și, pe de altă parte, să-și păstreze vreme îndelungată însușirea de a opri dezvoltarea mucegaiurilor. În unele cazuri, după modul de folosire a materialului plastic, se cere ca acesta să nu fie nici toxic pentru om. Cercetările noastre se vor îndrepta în viitor în această direcție. Ar fi interesant să se încerce și unele antibiotice cunoscute cu efect asupra mucegaiurilor.

Pentru prima dată se încearcă în lucrarea noastră să se aprecieze o oarecare specializare a speciilor de mucegaiuri încercate față de diferite grupe de materiale plastice. Primele cercetări prezentate aici vor fi adâncite prin studiul activității enzimatică a ciupercilor din colecția folosită. În același sens este interesant să se izoleze și ciupercile de pe materialele plastice folosite la noi în țară, pentru a vedea în ce măsură se deosebesc acestea față de cele cuprinse în proiectele de standard sau în diferite alte lucrări. Pe lângă un interes teoretic, aceste cercetări vor contribui la îmbunătățirea metodei de cercetare.

#### CONCLUZII

1. Din grupele de materiale plastice încercate la noi în țară cele mai rezistente față de atacul microorganismelor s-au dovedit a fi cele din grupa PCV din care varianta P<sub>2</sub> (plastifiată cu dibutilftalat) nu a fost atacată de nici una din speciile inoculate. Grupa materialelor termoelastice a dovedit în general o rezistență scăzută, iar grupa polietilenă o rezistență mijlocie.

2. Caracteristica de rezistență este dată nu numai de polimerul de bază al materialului plastic, ci și de plastifiant, stabilizator, diferite materii de umplură și pH-ul amestecului.

3. Nu toate speciile de mucegaiuri încercate au atacat în aceeași măsură probele din aceeași grupă și din grupe diferite.

4. Cercetările privind modificările proprietăților fizice ale materialelor plastice ca urmare a acțiunii microorganismelor au arătat că aceste modificări se datoresc, pe de o parte, acțiunii mucegaiurilor, iar pe de altă parte, acțiunii umidității aerului. Proporția cu care participă una sau cealaltă din aceste acțiuni depinde de compoziția materialului și de natura încercării.

5. Cercetările privind modificările însușirilor fizice, chimice, eficiența adaosului de substanțe fungicide, precum și biologia sușelor de microorganisme din sortimentul folosit, vor continua.

## ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ НА ПЛАСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### РЕЗЮМЕ

В работе приведены результаты первых исследований устойчивости пластмасс различного состава отечественного производства на действие некоторых видов плесневых грибов. Из испытывавшихся групп пластмасс наиболее устойчивыми оказались принадлежащие к группе PCV, из которых вариант, пластифицированный дибutilфталатом (P<sub>2</sub>), не подвергся повреждению ни одним из инокулированных видов. Группа термоэластичных материалов показала, в общем, пониженную устойчивость, а полиэтиленовая — среднюю устойчивость. Свойство устойчивости придается не только основным полимером пластического материала, но и пластификатором, стабилизатором, различными наполнителями, а также и pH смеси. Не все испытывавшиеся виды плесневых грибов в одинаковой степени повреждали образцы одной или же разных групп пластмасс. Исследования показали, что изменения физических свойств пластмасс под действием плесневых грибов происходят, с одной стороны, вследствие действия плесней, а с другой, под влиянием влажности воздуха.

Исследования, касающиеся изменений физических и химических свойств, эффективности добавления фунгицидов, а также биологии штаммов испытывавшихся плесневых грибов, продолжаются.

### ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Метод, применявшийся при испытании образцов.

#### Таблица I

Инокулированный гриб — *Neurospora sitophila*. *a* — инокулированная часть; *b* — неинокулированная часть.  
Сверху — Образец термоэластичного материала (вариант 7). *A* — инокулированный образец; *B* — контроль.  
Посередине — Образец PCV, пластифицированный DBF. *A* — инокулированный образец; *B* — контроль.  
Внизу — Образец непластифицированного PCV, стабилизированного стеариново-кислым кальцием. *A* — через 15 дней после инокуляции; *B* — через 35 дней после инокуляции.

## INFLUENCE DE CERTAINES MOISSURES SUR LES MATÉRIAUX PLASTIQUES

### RÉSUMÉ

L'étude présente les résultats des premières recherches sur la résistance à l'action de certaines espèces de moisissures, des matériaux plastiques de différentes compositions, fabriqués dans la République Populaire

Culoarea polenului reprezentanților celor două familii prezintă, în apă, nuanțe diferite și în bună parte distinctive, fiind de un galben-auriu, galben-brun, galben-cenușiu, galben pal și chiar olivaceu; în chlorhidrat culoarea microsporilor este mai deschisă decât în apă, prezentând nuanțele galben pal, galben-cenușiu, galben-auriu pal, galben-roz pal.

Numărul de trei colpi este caracteristic pentru microsporii tuturor speciilor din flora țării noastre, cu câte un singur por germinativ, situat ± central în fiecare colpus ecvatorial.

Microsporii speciilor menționate în tablou, la completa lor maturitate stau constant în tetrade, cu excepția celor de la *Ramischia secunda* (L.) Garcke, *Monotropa Hypopitys* L. și *Bruckenthalia spiculifolia* (Salisb.) Rehb. Microsporii solitari ai acestor specii din urmă se aseamănă în general ca formă, care este subsferoidală, și anume suboblata.

În ceea ce privește sporoderma, această este fin ornamentată cu veruculi ± distincți sau lipsită de ornamentație (*Monotropa Hypopitys* L., *Vaccinium uliginosum* L. și *Arctostaphylos Uva-ursi* (L.) Spr.). Structura sporodermei este mai greu vizibilă la speciile de *Pirolaceae*, cu excepția aceleia de *Ramischia secunda* (L.) Garcke. La reprezentanții familiei *Ericaceae*, se distinge în schimb în secțiuni optice, în mod evident, deosebirea între cele două straturi ale exinei, precum și structurile lor caracteristice, îndeosebi ale sexinei.

Dăm în cele ce urmează pe specii, unele caracteristici cu privire la structura și ornamentația sporodermei, precum și la raportul dintre lungimea colpilor și raza microsporilor văzuți apical, și nementionate în cele arătate mai sus.

*Chimaphila umbellata* (L.) Nutt.: suprafața sporodermei uniform și fin verucoasă, sexina mai compactă decât nexina, intina ± de aceeași grosime cu nexina; colpii fără ornamentație, ± înguști, circa 1/2 din lungimea razei microsporilor (pl. I, fig. 1).

*Moneses uniflora* (L.) Gray: sporoderma prevăzută cu veruculi relativ mari, uniform distribuiți, intina subțire; colpii largi și fin verucoși, rotunjiți la capete, circa 1/4 din lungimea razei microsporilor (pl. I, fig. 2).

*Ramischia secunda* (L.) Garcke: sporoderma cu veruculi fini, uniform distribuiți, sexina mai densă ca nexina, grosimea intinei circa 1/4–1/5 din grosimea exinei; colpii fini (imperceptibil) verucoși, strinși și ascuțiți la capete circa 1/2 din lungimea razei microsporilor (pl. I, fig. 3).

*Pirola minor* L.: sporoderma cu veruculi fini, uniform, dar mai distantat distribuiți, intina aproape de aceeași grosime cu exina; colpii înguști nesculpturați, ascuțiți la capete, circa 1/2 din lungimea razei microsporilor (pl. I, fig. 4).

*Pirola media* Sw., *Pirola rotundifolia* L., *Pirola chlorantha* Sw.: sporoderma cu veruculi foarte fini, densi și uniform distribuiți, intina subțire; colpii nesculpturați, înguști și ascuțiți la capete, circa 1/2 din lungimea razei microsporilor (pl. I, fig. 5).

*Monotropa Hypopitys* L.: suprafața sporodermei netedă, sexina subțire, mai îngustă decât nexina, intina fină; colpii înguști, fără ornamentație, ascuțiți la capete, circa 2/5 din lungimea razei microsporilor (pl. I, fig. 6).

*Ledum palustre* L. : suprafața sporodermei cu veruculi fini, uniform distribuiți, sexina scurt baculată se angrenează cu îngroșările verucoase ale nexinei, intina subțire; colpii mai fin verucoși, ascuțiți la capete, circa  $3/5$  din lungimea razei microsporilor (pl. I, fig. 7).

*Rhododendron Kotschyi* Simk. : suprafața sporodermei cu veruculi fini, uniform distribuiți, exina groasă, sexina tegilată, intina  $1/3$  din exină; colpii înguști fin verucoși, ascuțiți la capete, circa  $2/5$  din lungimea razei microsporilor (pl. I, fig. 8).

*Rhododendron flavum* Don. : suprafața sporodermei prevăzută  $\pm$  uniform cu slabe ridicături largi, exina mai groasă la limita colpilor, bine delimitată de nexină mai ales în dreptul porilor, în restul microsporului de aceeași grosime; intina în dreptul porilor lenticular îngroșată, iar în rest circa  $1/3$  din grosimea exinei; pe suprafața intinei din pori, mici granulații; colpii circa  $1/3$ — $1/4$  din lungimea razei microsporilor (pl. I, fig. 9).

*Loiseleuria procumbens* L. : suprafața sporodermei cu veruculi fini, uniform distribuiți; sexina tegilată, intina subțire, colpii înguști, ascuțiți la capete, cu suprafața aspră, circa  $3/5$  din lungimea razei microsporilor (pl. I, fig. 10).

*Andromeda polifolia* L. : suprafața sporodermei cu veruculi fini, uniform distribuiți, sporoderma crassisexinată, sexina neuniformă ca structură, intina subțire; colpii scurți, mai largi în dreptul porilor distincți, îngustați și ascuțiți spre capete, circa  $2/5$  din lungimea razei microsporilor (pl. II, fig. 11).

*Andromeda Mariana* L. : suprafața sporodermei cu veruculi deși, uniform distribuiți, exina pilată ( $\pm$  sympilată), cu spații tangențial alungite între pili, intina circa  $1/3$  din grosimea exinei; colpii înguști, nesculpturați, ascuțiți la capete, circa  $1/3$  din lungimea razei microsporilor (pl. II, fig. 12).

*Arctostaphylos Uva-ursi* (L.) Spr. : suprafața sporodermei netedă, intina fină; colpii nesculpturați, înguști, ascuțiți la capete, circa  $2/3$  din lungimea razei microsporilor (pl. II, fig. 13).

*Vaccinium Oxycoccus* L. : suprafața sporodermei cu veruculi evidenți, uniform distribuiți, exina crassisexinată, sexina tegilată, scurt baculată; grosimea intinei circa  $1/2$  din grosimea exinei; colpii largi, scurți, ascuțiți la capete, suprafața colpilor cu veruculi mici, circa  $1/3$  din lungimea razei microsporilor (pl. II, fig. 14).

*Vaccinium Myrtillus* L. : suprafața sporodermei cu veruculi fini  $\pm$  înghesuit distribuiți, nexina circa de două ori mai groasă ca sexina, exina vizibil nestructurată, intina circa  $1/3$  din grosimea exinei; colpii relativ largi, numai spre capete îngustați și ascuțiți, cu asperități fine, circa  $2/3$  din lungimea razei microsporilor (pl. II, fig. 15).

*Vaccinium uliginosum* L. : suprafața sporodermei slab și dens vălurită, sexina și nexina aproximativ de aceeași grosime, intina relativ groasă; colpii nesculpturați, înguști și ascuțiți la capete, circa  $3/4$  din lungimea razei microsporilor (pl. II, fig. 16).

*Vaccinium Vitis-idaea* L. : suprafața sporodermei cu veruculi evidenți, relativ deși și uniform distribuiți; exina crassisexinată, tegilată, scurt și distanțat baculată, separată prin spații lenticulare, tangențiale,

plate; intina circa  $1/3$  din grosimea exinei; colpii cu asperități fine, înguști, prelung ascuțiți spre capete, circa  $2/3$  din lungimea razei microsporilor (pl. II, fig. 17).

*Calluna vulgaris* (L.) Hull.: suprafața sporodermei cu veruculi deși, evidenți și uniform distribuiți; sexina pilată ( $\pm$  simpilată), groasă, nexina subțire, intina circa  $1/2-1/3$  din grosimea exinei; colpii largi în dreptul porilor germinativi, uniform îngustați spre capetele ascuțite, cîmpul colpiilor fin verucos, circa  $3/5$  din lungimea razei microsporilor (pl. II, fig. 18).

*Erica ciliaris* L.: suprafața sporodermei cu aspect fin, dar distinct verucos, veruculi uniform distribuiți, sexina groasă, pilată ( $\pm$  simpilată), nexina subțire, intina circa  $1/2-1/3$  din grosimea exinei; colpii relativ înguști, suprafața lor cu fine asperități, circa  $1/3$  din lungimea razei microsporilor (pl. II, fig. 19).

*Bruckenthalia spiculifolia* (Salisb.) Rehb.: suprafața sporodermei acoperită cu veruculi  $\pm$  uniform distribuiți, exina tegilată, între sexină și nexină spații înguste tangențiale în dreptul veruculilor, intina circa  $1/3-1/4$  din grosimea exinei, iar în dreptul porilor puternic lenticular îngroșată; colpii cu asperități  $\pm$  îngustați, ascuțiți la capete, circa  $3/5$  din lungimea razei microsporilor (pl. II, fig. 20).

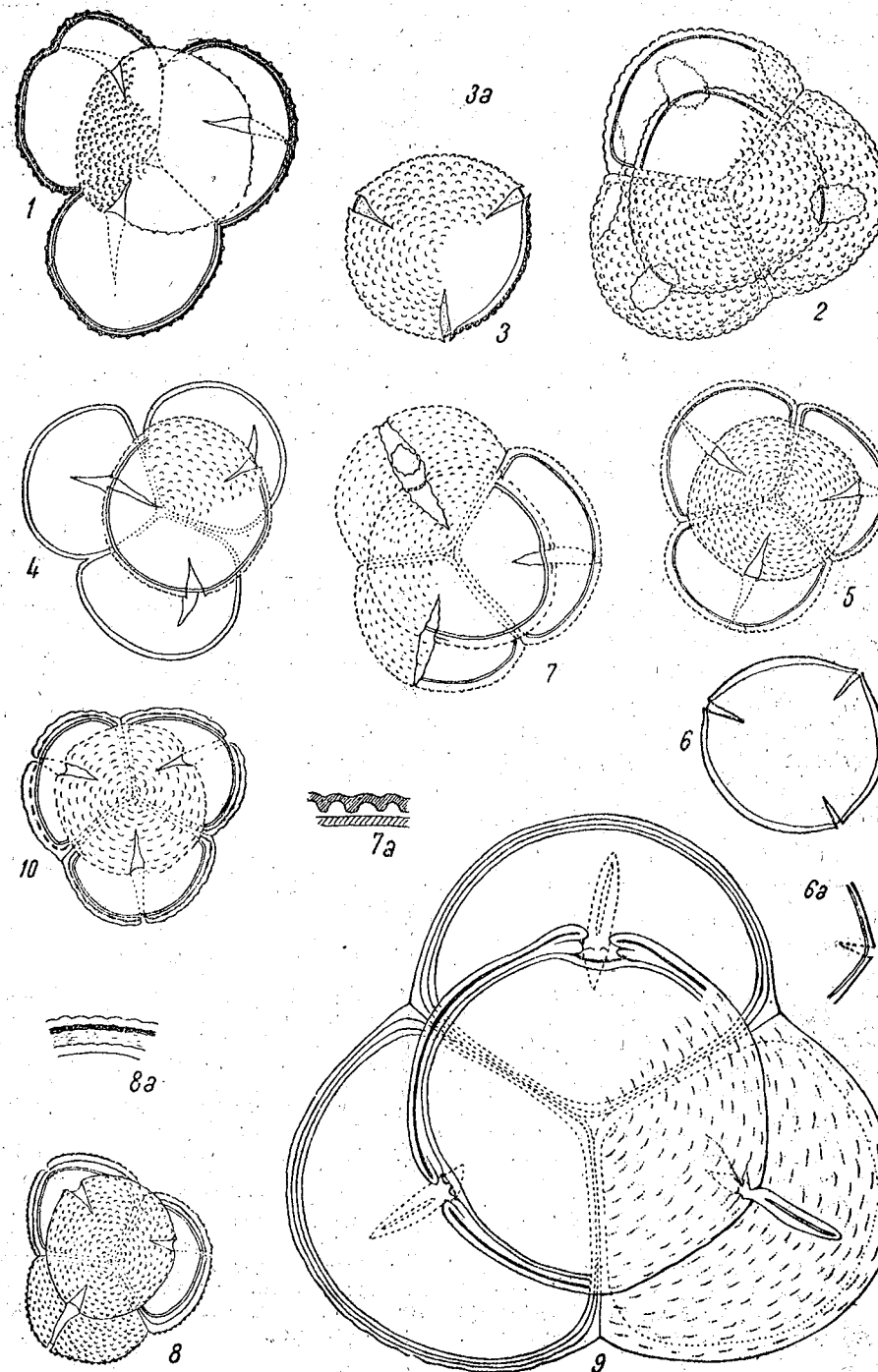
Au fost analizate 14 genuri cu un total de 22 specii din două familii ale ordinului *Ericales* care cresc în țara noastră.

Polenul lor la completa maturitate se găsește în tetrade, în afara celui de la *Ramischia secunda* (L.) Garcke și *Monotropa Hypopitys* L. (*Pirolaceae*), precum și de la un reprezentant din familia *Ericaceae*, și anume *Bruckenthalia spiculifolia* (Salisb.) Rehb.

#### PLANȘA I

- Fig. 1. — *Chimaphila umbellata* (L.) Nutt., tetradă; aspect exterior și structura sporodermei. Original (840  $\times$ ).  
 Fig. 2. — *Moneses uniflora* (L.) Gray, tetradă; aspect exterior și sporoderma în secțiune optică. Original (840  $\times$ ).  
 Fig. 3. — *Ramischia secunda* (L.) Garcke, microspor; a, sporoderma în secțiune optică. Original (840  $\times$ ).  
 Fig. 4. — *Pirola minor* L., tetradă; un microspor al tetradei, parțial cu aspect exterior, parțial cu sporoderma în secțiune optică. Original (840  $\times$ ).  
 Fig. 5. — *Pirola media* Sw., tetradă; un microspor cu aspect exterior, iar ceilalți trei văzuți în secțiune optică. Original (840  $\times$ ).  
 Fig. 6. — *Monotropa Hypopitys* L., aspectul unui microspor; a, sporoderma în secțiune optică. Original (840  $\times$ ).  
 Fig. 7. — *Ledum palustre* L., tetradă; aspect exterior, parțial în secțiune optică; a, structura sporodermei. Original (840  $\times$ ).  
 Fig. 8. — *Rhododendron Kotschyi* Simk., tetradă; aspect exterior și parțial în secțiune optică; a, structura sporodermei. Original (840  $\times$ ).  
 Fig. 9. — *Rhododendron flavum* Don., polen în tetradă, în parte cu aspect exterior, în parte în secțiune optică. Original (840  $\times$ ).  
 Fig. 10. — *Loiseleuria procumbens* L., idem. Original (840  $\times$ ).

#### PLANȘA I



În general există asemănări morfologice la polenul speciilor examinate, prin unirea în tetrade și aspectul exterior al microsporilor, care sînt tricolpați (planaperturați) cu cîte un por germinativ în fiecare colpus. Sporoderma microsporilor este, în general, fin ornamentată, cu veruculi bine distincți sau mai greu de observat, cu excepția polenului de la *Monotropa Hypopitys* L., *Arctostaphylos Uva-ursi* (L.) Spr. și *Vaccinium uliginosum* L., care au o sporodermă lipsită de ornamentație. Structura sporodermei, mai greu vizibilă la speciile familiei *Pirolaceae* și mai ușor de distins la cele ale familiei *Ericaceae*, este baculată, tegilată sau pilată, respectiv  $\pm$  simplată.

Mărimea polenului speciilor noastre este în general sensibil mai mare față de indicațiile date de G. Erdtman (5) în afară de *Pirola media* care are polen mai mic. Majoritatea speciilor au polen de talie medie. Polenul de la *Rhododendron Kotschyi* Simk. este mic, deosebindu-se și prin aceasta de celelalte specii analizate (*Rhododendron arborescens*, *catawbiense*, *pentaphyllum* (cf. G. Erdtman (5)) și *flavum*, care sînt caracterizate prin polen de talie mare.

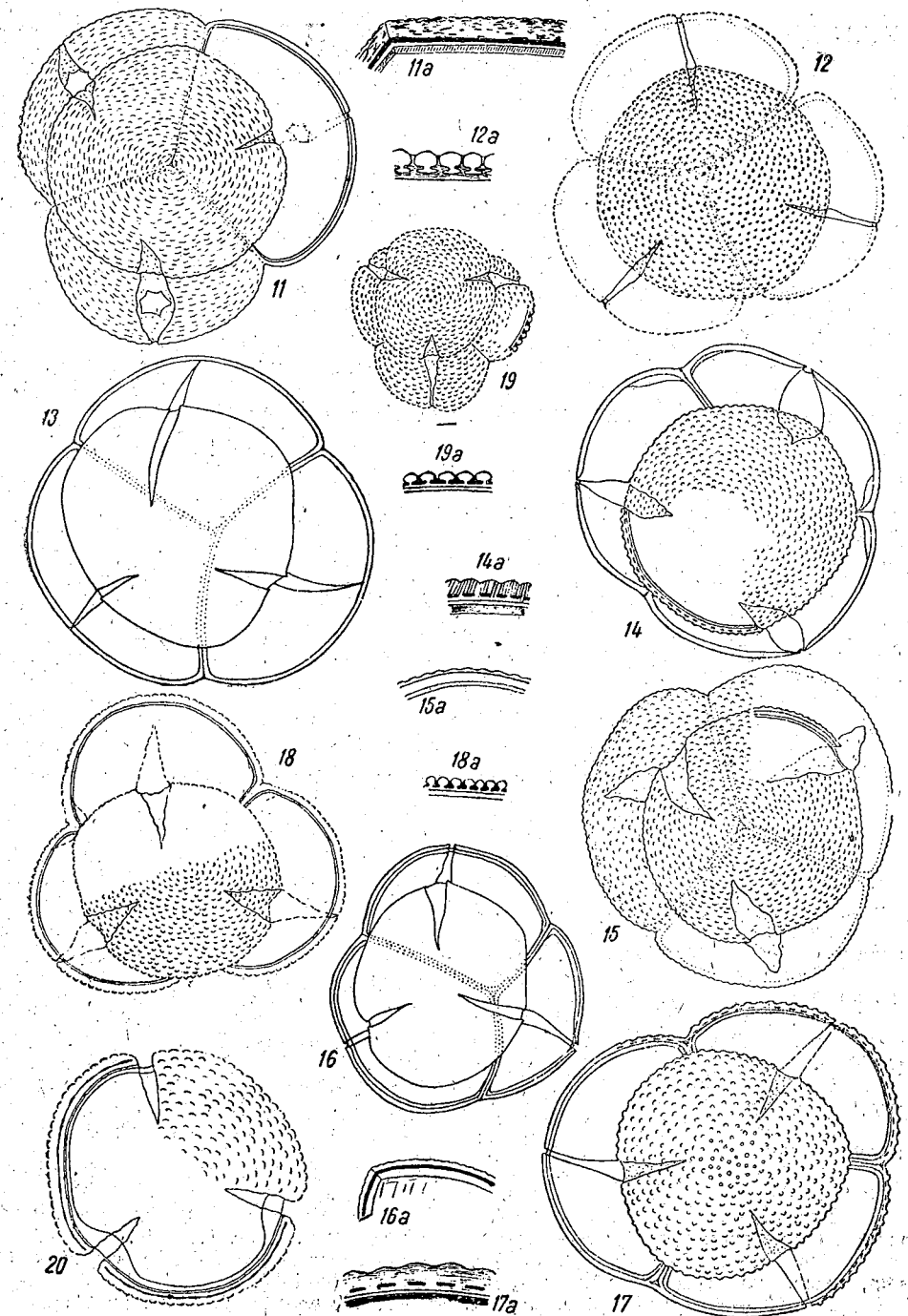
În ceea ce privește reprezentanții familiei *Pirolaceae*, aceștia se disting în caracterele morfologice ale polenului, fapt ce pare să justifice, și din acest punct de vedere, folosirea celor trei taxa: *Moneses* (polen de talie medie, în tetrade, cu colpi largi  $\pm$  ovali) cu specia *uniflora*, *Ramischia* (polen mijlociu, la completa maturitate neunit în tetrade) cu specia *secunda* și *Pirola* (polen în tetrade de mărime medie, cu veruculi mai fini și colpi înguști, ascuțiți la capete) valabil pentru speciile *minor*, *media*, *rotundifolia* și *chlorantha*.

Totalitatea caracterelor morfologice externe ale polenului și structura sporodermei de la fiecare unitate taxonomică în parte, ne permit să recunoaștem apartenența microsporilor la una din cele două familii ale ordinului *Ericales* și chiar identificarea speciei.

#### PLANȘA II

- Fig. 11. — *Andromeda polifolia* L., tetradă de polen; aspect exterior și sporoderma în secțiune optică; a, structura mărită a sporodermei. Original (840  $\times$ ).  
 Fig. 12. — *Andromeda Mariana* L., tetradă cu aspectul exterior al unui microspor și secțiuni optice prin ceilalți microspori; a, structură mărită a sporodermei. Original (840  $\times$ ).  
 Fig. 13. — *Arctostaphylos Uva-ursi* (L.) Spr., tetradă de polen. Original (840  $\times$ ).  
 Fig. 14. — *Vaccinium Oxycoccus* L., tetradă, un microspor parțial cu aspect exterior, parțial în secțiune optică; a, structura mărită a sporodermei. Original (840  $\times$ ).  
 Fig. 15. — *Vaccinium Myrtillus* L., tetradă cu aspect exterior și secțiuni optice; a, structură mărită a sporodermei. Original (840  $\times$ ).  
 Fig. 16. — *Vaccinium uliginosum* L., idem; a, structura sporodermei. Original (840  $\times$ ).  
 Fig. 17. — *Vaccinium Vitis-idaea* L., idem; a, structura mărită a sporodermei. Original (840  $\times$ ).  
 Fig. 18. — *Calluna vulgaris* (L.) Hull., idem; a, structura sporodermei. Original (840  $\times$ ).  
 Fig. 19. — *Erica ciliaris* L., idem; a, structura sporodermei. Original (840  $\times$ ).  
 Fig. 20. — *Bruckenthalia spiculifolia* (Salisb.) Rchb., polen, solitar, în parte cu aspect exterior și parțial cu structura sporodermei. Original (840  $\times$ ).

#### PLANȘA II



## ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИИ ПЫЛЬЦЫ ВИДОВ ПОРЯДКА ERICALES ИЗ ФЛОРЫ РУМЫНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

### РЕЗЮМЕ

Изучалась внешняя морфология и структура спородермы у 14 родов (*Chimaphila*, *Moneses*, *Ramischia*, *Pirola*, *Monotropa*, *Ledum*, *Rhododendron*, *Loiseleuria*, *Andromeda*, *Arctostaphylos*, *Vaccinium*, *Calluna*, *Erica* и *Bruckenthalia*), всего у 22 видов, принадлежащих к двум семействам (*Pirolaceae*, *Ericaceae*), из порядка *Ericales*, произрастающих в РНР.

Существует общее морфологическое сходство пыльцы, заключающееся как в соединении зерен в тетрады, так и во внешнем виде. Микроспоры меридионально-3-бороздно-планапертурные с одной порой, большей частью орнаментированные, за исключением пыльцы у видов *Monotropa Hypopitys*, *Arctostaphylos Uva-ursi* и *Vaccinium uliginosum*.

У большинства видов пыльца средней величины. У вида *Rhododendron Kotschyi* пыльцевые зерна мелкие; этим он отличается от других видов.

Представители семейства *Pirolaceae* отличаются морфологическими признаками пыльцы, что, по-видимому, оправдывает разделение их на три тахонимические группы: *Moneses* с видом *uniflora*, *Ramischia* с видом *secunda* и *Pirola* с видами *minor*, *media*, *rotundifolia* и *chlorantha*.

### ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

#### Таблица I

- Рис. 1. — *Chimaphila umbellata* (L.) Nutt., тетрада; внешний вид и структура спородермы. Ориг. (× 840).  
 Рис. 2. — *Moneses uniflora* (L.) Gray, тетрада; внешний вид, спородерма показана в оптическом разрезе. Ориг. (× 840).  
 Рис. 3. — *Ramischia secunda* (L.) Garcke, микроспора; *a* — спородерма в оптическом разрезе. Ориг. (× 840).  
 Рис. 4. — *Pirola minor* L., тетрада; одна из микроспор тетрады, частью показан ее внешний вид, частью спородерма показана в оптическом разрезе. Ориг. (× 840).  
 Рис. 5. — *Pirola media* Sw., тетрада; у одной микроспоры показан внешний вид, три остальные показаны в оптическом разрезе. Ориг. (× 840).  
 Рис. 6. — *Monotropa Hypopitys* L., внешний вид микроспоры; *a* — спородерма в оптическом разрезе. Ориг. (× 840).  
 Рис. 7. — *Ledum palustre* L., тетрада; внешний вид, часть показана в оптическом разрезе; *a* — структуры спородермы. Ориг. (× 840).  
 Рис. 8. — *Rhododendron Kotschyi* Simk., тетрада, внешний вид, часть показана в оптическом разрезе; *a* — структура спородермы. Ориг. (× 840).  
 Рис. 9. — *Rhododendron flavum* Don., пыльца, соединенная в тетрады, внешний вид, часть показана в оптическом разрезе. Ориг. (× 840).  
 Рис. 10. — *Loiseleuria procumbens* L., то же, что на рис. 9. Ориг. (× 840).

#### Таблица II

- Рис. 11. — *Andromeda polifolia* L., тетрада пыльцевых зерен, внешний вид, спородерма показана в оптическом разрезе; *a* — увеличенная структура спородермы. Ориг. (× 840).  
 Рис. 12. — *Andromeda Mariana* L., тетрада, внешний вид одной микроспоры, остальные показаны в оптическом разрезе; *a* — увеличенная структура спородермы. Ориг. (× 840).  
 Рис. 13. — *Arctostaphylos Uva-ursi* (L.) Spr., тетрада пыльцевых зерен. Ориг. (× 840).  
 Рис. 14. — *Vaccinium Oxycoccus* L., тетрада, одна из микроспор показана частью снаружи, остальная ее часть в оптическом разрезе; *a* — увеличенная структура спородермы. Ориг. (× 840).  
 Рис. 15. — *Vaccinium Myrtillus* L., тетрада, внешний вид и в оптическом разрезе; *a* — увеличенная структура спородермы. Ориг. (× 840).  
 Рис. 16. — *Vaccinium uliginosum* L., то же, что на рис. 15. *a* — структура спородермы. Ориг. (× 840).  
 Рис. 17. — *Vaccinium Vitis-idaea* L., то же, что на рис. 16. *a* — увеличенная структура спородермы. Ориг. (× 840).  
 Рис. 18. — *Calluna vulgaris* (L.) Hull., то же, что на рис. 17. *a* — структура спородермы. Ориг. (× 840).  
 Рис. 19. — *Erica ciliaris* L., то же, что на рис. 18. *a* — структура спородермы. Ориг. (× 840).  
 Рис. 20. — *Bruckenthalia spiculifolia* (Salisb.) Rehb., одиночное пыльцевое зерно, внешний вид, частично показана структура спородермы. Ориг. (× 840).

## RECHERCHES SUR LA MORPHOLOGIE DU POLLEN DES ESPÈCES DE L'ORDRE ERICALES DE LA FLORE ROUMAINE

### RÉSUMÉ

Les auteurs ont analysé la morphologie externe et la structure du sporoderme de 14 genres (*Chimaphila*, *Moneses*, *Ramischia*, *Pirola*, *Monotropa*, *Ledum*, *Rhododendron*, *Loiseleuria*, *Andromeda*, *Arctostaphylos*, *Vaccinium*, *Calluna*, *Erica* et *Bruckenthalia*) totalisant 22 espèces, appartenant à deux familles (*Pirolacées*, *Ericacées*) de l'ordre des *Ericales*, qui croissent dans la République Populaire Roumaine.

On constate que les grains du pollen de ces différents genres accusent, en général, certaines similitudes morphologiques dues à la réunion en tétrades et à l'aspect extérieur. Les microspores sont tricolpés (planaperturés) et uniporés, généralement ornementés, à l'exception du pollen de *Monotropa Hypopitys*, *Arctostaphylos Uva-ursi* et *Vaccinium uliginosum*.

Chez la plupart des espèces, les grains de pollen sont de taille moyenne. Le pollen de *Rhododendron Kotschyi* est petit et diffère de celui des autres espèces.

Les représentants de la famille des *Pirolacées* se distinguent par les caractères morphologiques du pollen, ce qui paraît justifier l'emploi des trois taxa : *Moneses*, avec l'espèce *uniflora*, *Ramischia*, avec l'espèce *secunda*, et *Pirola*, avec les espèces *minor*, *media*, *rotundifolia* et *chlorantha*.

## EXPLICATION DES FIGURES

## Planche I

- Fig. 1. — *Chimaphila umbellata* (L.) Nutt., tétrade; aspect extérieur et structure du sporoderme. Original (840 ×).  
 Fig. 2. — *Moneses uniflora* (L.) Gray, tétrade; aspect extérieur et coupe optique du sporoderme. Original (840 ×).  
 Fig. 3. — *Ramischia secunda* (L.) Garcke, microspore; a, coupe optique du sporoderme. Original (840 ×).  
 Fig. 4. — *Pirola minor* L., tétrade; un microspore de la tétrade; en partie, aspect extérieur, en partie, coupe optique du sporoderme. Original (840 ×).  
 Fig. 5. — *Pirola media* Sw., tétrade; aspect extérieur d'un microspore et coupe optique des trois autres. Original (840 ×).  
 Fig. 6. — *Monotropa Hypopitys* L., aspect d'un microspore; a, coupe optique du sporoderme. Original (840 ×).  
 Fig. 7. — *Ledum palustre* L., tétrade; aspect extérieur et, en partie, coupe optique; a, structure du sporoderme. Original (840 ×).  
 Fig. 8. — *Rhododendron Kotschyi* Simk., tétrade; aspect extérieur et, en partie, coupe optique; a, structure du sporoderme. Original (840 ×).  
 Fig. 9. — *Rhododendron flavum* Don., pollen en tétrade; en partie, aspect extérieur, en partie, coupe optique. Original (840 ×).  
 Fig. 10. — *Loiseleuria procumbens* L., idem. Original (840 ×).

## Planche II

- Fig. 11. — *Andromeda polifolia* L., tétrade de pollen; aspect extérieur et coupe optique du sporoderme; a, structure grossie du sporoderme. Original (840 ×).  
 Fig. 12. — *Andromeda Mariana* L., tétrade; aspect extérieur d'un microspore et coupe optique des trois autres; a, structure grossie du sporoderme. Original (840 ×).  
 Fig. 13. — *Arctostaphylos Uva-ursi* (L.) Spr., tétrade de pollen. Original (840 ×).  
 Fig. 14. — *Vaccinium Oxycoccus* L., tétrade; microspore: en partie, aspect extérieur, en partie, coupe optique; a, structure grossie du sporoderme. Original (840 ×).  
 Fig. 15. — *Vaccinium Myrtillus* L., tétrade; aspect extérieur et coupes optiques; a, structure grossie du sporoderme. Original (840 ×).  
 Fig. 16. — *Vaccinium uliginosum* L., idem; a, structure du sporoderme. Original (840 ×).  
 Fig. 17. — *Vaccinium Vitis-idaea* L. idem; a, structure grossie du sporoderme. Original (840 ×).  
 Fig. 18. — *Calluna vulgaris* (L.) Hull., idem; a, structure du sporoderme. Original (840 ×).  
 Fig. 19. — *Erica ciliaris* L., idem; a, structure du sporoderme. Original (840 ×).  
 Fig. 20. — *Bruckenthalia spiculifolia* (Salisb.) Rchb., pollen solitaire; en partie, aspect extérieur, en partie structure du sporoderme. Original (840 ×).

## BIBLIOGRAFIE

1. Borza A. I., *Conspectus Florae Romaniae regionumque affinum*. Cluj, 1947—1949.
2. Datta R. M., *Pollen grain morphology in the genus Corchorus (Tiliaceae)*. Phytion, Domus Plantarum, V. Lopez, Argentina, 1956, 6 (2), p. 79—86.
3. Drude O., *Ericaceae*, in Engler-Prantl, *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. Leipzig, 1891, partea a IV-a, cap. 1.
4. — *Pirolaceae*, in Engler-Prantl, *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. Leipzig, 1891, partea a IV-a, cap. 1.
5. Erdtmann G., *Pollen morphology and plant taxonomy — Angiosperms*. Waltham, Mass, Stockholm și Mass, 1952.

6. Ionescu M., *Notă asupra montării Artropodelor mici și pieselor lor în preparate fixe*. Bul. Soc. nat. Rom., 1937, nr. 10, p. 12—15.
7. Kouprianova L. A., *Sur la phylogénie des Monocotylédones (d'après les données palynologiques)*. Essais de Botanique, I. Académie Sci. de l'U.R.S.S., Soc. de Botanique de l'U.R.S.S., Moscova-Leningrad, 1954.
8. Kouprianova L. A., *K voprosu o stroenii obolociki plitfeovth zeren*. Botaniceskii jurnal, 1956, t. XLI, nr. 8, p. 1212—1216.
9. Tarnavski I. T., *Die Chromosomenzahlen der Anthophyten-Flora von Rumänien, mit einem Ausblick auf das Polyploidie-Problem*. Bul. Grăd. bot. și Muz. bot. Univ. Cluj, 1947—1948, vol. XXVIII.
10. Tarnavski I. T. și Mitroiu N., *Cercetări asupra morfologiei polenului Compositelor din flora R.P.R.* Studii și cercetări de biologie, Seria biologie vegetală, t. XI, nr. 3, 1959.

UNELE ASPECTE FIZIOLOGICE  
ALE NUTRIȚIEI EXTRARADICULARE LA SOIUL DE PORUMB  
I. C. A. R. - 54

DE

EMILIA ILIESCU

*Comunicare prezentată de N. SALĂGHANU, membru corespondent al Academiei R.P.R.,  
în ședința din 20 octombrie 1959*

În vara anului 1958 am urmărit eficacitatea a două forme de îngrășăminte de azot, și anume a  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  și a soluției apoase de amoniac (1), (2), (3), (4) asupra soiului de porumb I.C.A.R.-54 (date în amestec cu macroelementele PK și cu microelementele B, Mn, Cu, deoarece literatura de specialitate precum și experiențele noastre anterioare, indică eficacitatea acestor amestecuri asupra recoltei).

Macroelementele PK s-au administrat în concentrație de 1%, iar microelementele, după cum urmează: borul în concentrație de 0,05%, manganul și cuprul în concentrație de 0,005%.

Experiența a fost amplasată la Stațiunea experimentală Pantelimon, a Universității „C. I. Parhon”, pe o suprafață de 1050 m<sup>2</sup>, pe sol brun-roșcat — neîngrășat, cu un pH = 7,10.

Semănatul s-a efectuat la 27.IV.1958, în cuiburi, distanțate 70/70 cm, cu un fir la cuib, în patru repetiții, fiecare variantă având 100 de plante. Ca plantă premergătoare a fost fasolea.

Variantele experienței au fost următoarele:

V <sub>1</sub>	Martor stropit cu apă	
V <sub>2</sub>	plante stropite o dată cu soluție apoasă de amoniac	0,1% + PK + B + Mn + Cu
V <sub>3</sub>	„ „ de două ori „ „ „ „ „	0,1% + PK + B + Mn + Cu
V <sub>4</sub>	„ „ o dată „ „ „ „ „	0,5% + PK + B + Mn + Cu



V <sub>5</sub>	plante stropite de două ori cu soluție apoasă de amoniac 0,5 %	+PK + B + Mn + Cu
V <sub>6</sub>	o dată	+PK + B + Mn + Cu
V <sub>7</sub>	de două ori	+PK + B + Mn + Cu
V <sub>8</sub>	o dată	NPK 1,0 % + B + Mn + Cu
V <sub>9</sub>	de două ori	NPK 1,0 % + B + Mn + Cu

Plantele au fost stropite extraradicular de două ori, la interval de cîte două săptămîni. Prima stropire s-a efectuat la 7.VII, iar a doua la 21.VII, dată la care inflorescențele masculine erau ieșite pe jumătate, iar știuleții mici în curs de dezvoltare.

Am folosit următoarele săruri: NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> pentru azot; KCl pentru potasiu și superfosfatul pentru fosfor. Pentru bor, acidul boric; pentru mangan MnSO<sub>4</sub> și CuSO<sub>4</sub> pentru cupru.

S-au adunat date privind unele procese fiziologice ca: intensitatea respirației, asimilația clorofiliană, apoi s-a determinat presiunea osmotică, greutatea uscată a frunzelor și recolta.

Datele s-au cules la 2-3 zile de la stropire, deoarece s-a constatat intensificarea proceselor fiziologice în primele zile, după tratament.

Intensitatea respirației a fost determinată după metoda Boysen-Jensen (la a 2-a frunză de la vîrf și exprimată în cm<sup>3</sup>CO<sub>2</sub> pe gram de substanță proaspătă și pe oră, la datele de 11.VII, 24.VII și 26.VII, la temperatura de 24°). Din tabloul nr. 1 reiese că la datele menționate, cînd plantele erau în plină floare, intensitatea respirației avea, în general, valori mai mari, față de martor — la toate variantele tratate, cu diferențe în plus cuprinse între 0,01 și 0,14 pentru diferitele variante ale experienței. Respirația intensă denotă eliberarea unei cantități mai mari de energie față de martor, energie folosită în diferite procese din organism, între care și formarea florilor și a fructelor. Cea mai mare valoare a intensității respirației o prezintă varianta tratată cu soluția de amoniac 0,1 % (în perioada, în care inflorescențele masculine sînt în plină floare), precum și varianta stropită cu macro-microelemente, la care este, respectiv, de 1,53 și 1,47 față de 1,39 (martor). La 24.VII valoarea cea mai mare a respirației o prezintă varianta macro-microelemente, unde este de 1,82 față de 1,53 (martor).

La 26.VII se constată că intensitatea respirației are valori mai ridicate la toate variantele, inclusiv varianta martor, datorită ploii căzute noaptea și care, asigurînd un bilanț normal de apă, a intensificat toate procesele fiziologice, inclusiv respirația. Constatăm diferențe în plus față de martor cuprinse între 0,01 și 0,26 pentru diferitele variante ale experienței (tabloul nr. 1).

Presiunea osmotică s-a determinat prin metoda crioscopică (la frunza a 2-a de la vîrf). Din tabloul nr. 2 reiese că valoarea presiunii osmotice la majoritatea variantelor este inferioară martorului, în perioada de înflorire, ceea ce denotă o fluiditate mai mare a sucurilor celulare (care ușurează aprovizionarea plantelor cu diferite substanțe nutritive minerale și organice, necesare dezvoltării florilor). La 24.VII, 29.VII și 4.VIII, după ce plantele

Tabloul nr. 1

Intensitatea respirației exprimată în cm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>/g substanță proaspătă/oră

Concentrația %	Nr. stropiri	Variante	11.VII	24.VII	26.VII
			respirația ± abateri	respirația ± abateri	respirația ± abateri
		Mt	1,39 ± 0,04851	1,53 ± 0,01834	1,58 ± 0,03668
0,1	1	2	1,53 ± 0,07336	1,47 ± 0,04454	1,58 ± 0,02358
	2	3	— ±	1,82 ± 0,06550	1,61 ± 0,00786
0,5	1	4	1,38 ± 0,06550	1,69 ± 0,05502	1,50 ± 0,03930
	2	5	—	1,79 ± 0,08908	1,59 ± 0,20436
1	1	6	1,43 ± 0,03930	1,71 ± 0,03730	1,79 ± 0,07908
	2	7	—	1,81 ± 0,06026	1,81 ± 0,06026
Macro-microelemente		8	1,47 ± 0,08646	1,82 ± 0,02358	1,84 ± 0,01572
		9	—	1,75 ± 0,01372	1,81 ± 0,06026

și-au format știuleții, toate variantele au valorile presiunii osmotice superioare martorului (cu diferențe în plus cuprinse între 0,1204—5,6588, 0,1204—3,2040 și de 2,5284—4,6966 pentru diferitele variante), ceea ce denotă o bună aprovizionare a celulelor cu substanțe osmotice active, care nemaifiind utilizate de către inflorescențele deja formate, se acumulează în celule, mărindu-le presiunea osmotică.

La 29.VII la toate variantele, inclusiv martorul, valorile privind presiunea osmotică au fost mai mici, ca urmare a diluării sucurilor celulare, pricinuită de ploaia din ajun.

La data de 13.VIII plantele încep să-și răsucescă frunzele din cauza secetei. Găsim în acest interval de timp valori și mai mici ale presiunii osmotice, la majoritatea variantelor față de martor. S-ar putea ca o parte din substanțele osmotice active, și anume sărurile minerale, acizi organici, să fi migrat spre părțile ceva mai tinere, în care mai pot avea loc unele sinteze, iar glucidele să se fi consumat în procesul respirației intensificat, din cauza temperaturii ridicate, deoarece se știe că respirația continuă, spre deosebire de fotosinteză, chiar în condiții de secetă, pînă aproape de moartea celulei.

În ceea ce privește asimilația clorofiliană determinată după metoda jumătăților de frunză a lui Sachs, modificată (metoda rondelilor), se observă că toate variantele tratate asimilează mai intens decît martorul. S-a constatat că varianta macro-microelemente asimilează cel mai bine, avînd valori de 0,0096 față de 0,0058 cît are martorul la 16.VII, de 0,0088 față de 0,0046 cît are martorul la 30.VII.

După cea de-a doua stropire s-a măsurat și greutatea uscată a frunzelor (a 3-a de la vîrf), exprimată în procente. Frunzele tratate sînt mai

Tabloul nr. 2

Presiunea osmotică exprimată în atmosferă

Data	V A R I A N T E								
	Mt.	2	3	4	5	6	7	8	9
14.VII	16,1336	14,0868	18,3008	16,6152	14,6888	13,9664	14,8092	14,0868	16,1336
24.VII	18,0600	23,7188	22,0322	19,3844	20,5884	18,1804	20,8293	20,3476	20,4680
29.VII	15,8928	17,6988	16,9764	16,6152	17,3376	16,0132	16,6152	19,0968	16,6152
4.VIII	17,9396	22,0332	21,3108	21,0700	22,6352	20,4680	20,8292	22,2740	21,4312
13.VIII	21,6720	20,5884	20,2272	20,4688	21,5516	21,7924	18,0232	19,9028	20,2272

grele decât ale matorului, cu diferențe în plus cuprinse între 41 și 55% pentru diferitele variante ale experienței. Aceasta denotă eficacitatea tratamentului, care favorizează acumularea substanțelor organice și minerale, precum și a celor organo-minerale.

La sfârșitul experienței măsurându-se și recolta de știuleți (în kg) s-a constatat că ea este superioară matorului la toate variantele experienței (tabloul nr. 3).

Tabloul nr. 3

Recolta de știuleți, exprimată în kg

Data	Variante	M ± m	Procente
19.IX	Mt.	4,69 ± 0,22	100 ± 4,6
	2	4,74 ± 0,08	101,0 ± 1,7
	3	4,69 ± 0,22	100,0 ± 4,6
	4	4,75 ± 0,38	102,3 ± 8
	5	4,91 ± 0,38	104,7 ± 7,7
	6	4,85 ± 0,32	103,4 ± 6,6
	7	—	—
	8	6,14 ± 0,31	130,0 ± 5
	9	6,21 ± 0,24	132,6 ± 3,8

În cazul variantelor tratate cu soluție de amoniac, în concentrațiile amintite, recolta nu este asigurată, spre deosebire de cele stropite cu complexul NPK + microelemente, care au dat recoltă asigurată.

## CONCLUZII

Din cele expuse rezultă următoarele concluzii:

1. În condițiile de temperatură și umiditate ale anului secetos 1958, ambele forme de azot, atât  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , cât și soluția apoasă de amoniac date în amestec cu PK și microelementele bor, mangan și cupru, au dat rezultate superioare matorului, în ceea ce privește respirația, asimilația clorofiliană, presiunea osmotică, greutatea uscată a frunzelor, precum și recolta.

2. Datele înregistrate denotă eficacitatea acestor îngrășăminte suplimentare extraradiculare, în perioada de formare a inflorescențelor. Ele ajută nutriția radiculară și duc la ridicarea productivității — problemă de mare actualitate.

### НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СТОРОНЫ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ КУКУРУЗЫ СОРТА ИКАР-54.

## РЕЗЮМЕ

Внекорневая подкормка является одним из многих методов повышения урожайности растений.

В опыте изучалась эффективность двух форм азотного удобрения —  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  и водного раствора аммиака на кукурузу сорта ИКАР-54; обе формы применялись в смеси с микроэлементами — В, Мп и Сu, причем макроэлементы давались в 1% концентрации, а микроэлементы в 0,05—0,005%. Обе формы азотной подкормки (как  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , так и водный раствор аммиака) вызвали усиление дыхания растений, процесса ассимиляции и накопления сухого вещества и обусловили вместе с тем повышение урожая.

### QUELQUES ASPECTS PHYSIOLOGIQUES DE L'ALIMENTATION PAR FEUILLES DE LA VARIÉTÉ DE MAÏS I.C.A.R.-54

## RÉSUMÉ

L'alimentation supplémentaire, par feuilles, constitue l'une des nombreuses méthodes qui permettent d'accroître la productivité des plantes.

Les expériences ont porté sur l'efficacité de deux formes d'engrais nitrique —  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  et solution aqueuse d'ammoniac — sur la variété de maïs I.C.A.R.-54, toutes deux appliquées en mélange avec des microéléments В, Мп, Сu. Les macroéléments ont été administrés à la dose de

1% et les microéléments aux doses de 0,05 à 0,005%. Les deux formes d'azote ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$  aussi bien que solution aqueuse d'ammoniaque) ont déterminé l'intensification de la respiration des plantes, du processus d'assimilation, de l'accumulation de matière sèche et, en même temps, des augmentations de rendement.

## BIBLIOGRAFIE

1. Aldrich A. G., *Aplicarea amoniacului anhidru cu apa de irigare*. Rev. referat agr. 1957, nr. 11.
2. Baranov P. A. i drugie, *Deistvie ammiacnoi vodt na urojai i kacestvo selkohoziastvennkh kultur*. Udobrenie i urojai, 1957, nr. 4, p. 10.
3. Kulikov V. i drugie, *Podkormka hlopiatnika jidkimi azotnmi udobreniami*. Hlopkovodstvo, 1957, nr. 5, p. 19.
4. Malin K., *Koncentrirovannje mineralne udobrenia*. Kolhoznoe proizvodstvo, 1957, nr. 3, p. 43.

## CERCETĂRI ASUPRA METABOLISMULUI LA SOIURI, LINII ȘI HIBRIZI DE PORUMB

DE

E. ȘERBĂNESCU

Comunicare prezentată de N. SĂLĂGEANU, membru corespondent al Academiei R.P.R., în ședința din 7 iulie 1959

Cultura porumbului în țara noastră are o veche tradiție și ocupă în prezent o suprafață destul de mare. Interesul manifestat în ultimii ani față de această cultură și orientarea înspre cultivarea unor suprafețe întinse cu porumb hibrid care se caracterizează prin productivitate mărită față de soiurile de porumb cultivate obișnuit în R.P.R., a stimulat cercetările amelioratorilor în direcția obținerii de hibrizi simpli și dubli foarte productivi și adaptați condițiilor pedoclimatice din țara noastră.

Productivitatea mărită a hibrizilor de porumb față de soiurile de porumb se datorește, în parte, după părerea lui F. A. K i e s s e l b a c h și R. M. W e i h i n g (13), formării unui sistem radicular mai viguros. Desigur, această caracteristică a hibrizilor de porumb de a forma un sistem radicular mai dezvoltat se datorește fenomenului heterozis, care, după cum se știe, se manifestă cu maximum de intensitate în  $F_1$ , însă productivitatea mărită a hibrizilor de porumb nu se datorește numai unui sistem radicular mai dezvoltat, ci și faptului că fenomenul heterozis afectează, în afară de caracterele morfologice, și o serie de însușiri fiziologice care concură la obținerea unei recolte mai mari de la plantele hibride. Astfel, fenomenul heterozis se manifestă la hibrizi printr-un nivel mai ridicat al metabolismului, al proceselor oxido-reducătoare ș.a., deci există o bază fiziologică pentru a explica creșterea viguroasă, productivitatea mărită, precocitatea, vitalitatea sporită, condiționate la rîndul lor de diferențierea fiziologică a gametilor care iau parte la formarea hibrizilor.

Ținînd seama, pe de o parte, de extinderea culturilor de porumb, în general, și de porumb hibrid, în special, iar pe de altă parte, de necesitatea de a folosi cît mai curînd sămînța de porumb hibrid dublu autohtonă

pentru cultura mare, am efectuat în vara anului 1958, la Baza experimentală Moara Domnească, pe terenul Laboratorului de ameliorare a porumbului din I.C.A.R., o experiență cu scopul de a urmări: a) cum se manifestă din punct de vedere fiziologic fenomenul heterozis la un hibrid simplu între linii, românească, și cum se manifestă același fenomen la un hibrid dublu importat din S.U.A.; b) cum se răsfrînge asupra unor aspecte morfologice același fenomen; c) legătura dintre aspectul fiziologic și cel morfologic al fenomenului heterozis. În acest scop, am folosit ca material de experiență următoarele soiuri, linii și hibrizi de porumb: 1) soiul Lester Phister, importat din Statele Unite și aclimatizat în cîmpia de vest a țării; 2) soiul I.C.A.R. - 54 obținut de V. M o ș n e a g ă (16) în sudul țării; 3) linia A 24/56 provenită din L. Phister prin autofecundare forțată timp de 5 ani; 4) linia B 1-48/56 provenită din I.C.A.R.-54 prin autofecundare forțată timp de 7 ani; 5) hibridul simplu între liniile A și B, în F<sub>1</sub> și 6) hibridul dublu american Pioneer 300, în F<sub>1</sub>, originar din statul Iowa (S.U.A.).

Alegerea în experiență a acestor șase „variante” a fost dictată de interesul de a studia manifestarea heterozisului la hibrizi. De asemenea am folosit soiurile inițiale și liniile parentale ca parteneri în experiență pentru a avea termeni de comparație pentru hibrizi.

Experiența a fost efectuată în 3 repetiții, iar fiecare variantă a cuprins 5 rînduri cu câte 20 de plante pe rînd. Semințele au fost semănate la 7.V, la adîncimea de 10 cm și distanța de 70/60 cm.

În decursul perioadei de vegetație am executat determinări fiziologice și am făcut observații și măsurători fenologice, la date care au corespuns cu principalele faze de vegetație ale porumbului. Procesele fiziologice pe care le-am urmărit au fost următoarele: presiunea osmotică a sucului celular, apa liberă și apa legată, fotosinteza și respirația. Pentru determinări ne-am servit de frunze mature care și-au terminat creșterea, cu excepția determinărilor executate în fazele timpurii de dezvoltare ale porumbului, cînd am folosit frunzele cele mai bine crescute. Materialul pentru măsurarea presiunii osmotice, a respirației și a apei libere și legate l-am cules în orele amiezii.

Paralel cu experiențele din cîmp, am cultivat în vase de vegetație, plante din cele șase variante la care am determinat volumul rădăcinilor. În cîmp am măsurat înălțimea plantelor, suprafața foliară și recolta de știuleți.

Din punct de vedere climatic, vara anului 1958 a avut un caracter secetos, care reiese din următoarele date climatice: temperatura aerului, maxima + minima (media lunară) a fost în luna mai 19,8°; în luna iunie 19,1°; în luna iulie 24,3°; în luna august 22,5°. Umiditatea relativă a aerului (media lunară) a fost în luna mai 49%; în luna iunie 63%; în luna iulie 55%; în luna august 51%. Precipitațiile atmosferice (total lunar) au fost: în luna mai 15,4 mm; în luna iunie 138,1 mm; în luna iulie 21,3 mm; în luna august 8,9 mm.

### VOLUMUL RĂDĂCINILOR, SUPRAFAȚA FOLIARĂ ȘI ÎNĂLȚIMEA PLANTELOR

Cu scopul de a vedea cum se manifestă fenomenul heterozis în raport cu creșterea rădăcinilor, am cultivat în vase de vegetație de 20 kg plantele din cele șase variante. În tot timpul cît a durat experiența, am menținut în vase un regim de umiditate între 60 și 70% din capacitatea maximă. După 45 de zile de la răsărire, cînd plantele erau încă în faza de creștere vegetativă avînd 10-11 frunze, am măsurat volumul rădăcinilor prin scufundarea lor în apă într-un cilindru gradat, după care am notat volumul de apă dislocuit. Rezultatele sînt trecute în tabloul nr. 1, din care se poate vedea că cel mai mare volum radicular l-a avut hibridul simplu A × B depășind pe cel al liniilor, al soiurilor, precum și pe cel al hibridului dublu american. Volumul radicular redus la hibridul dublu se explică prin faptul că acesta a fost varianta cea mai tardivă. În concluzie, putem spune că fenomenul heterozis s-a manifestat evident la hibridul simplu între linii, în legătură cu volumul sistemului radicular.

Tabloul nr. 1

Volumul rădăcinilor, înălțimea tulpinii, suprafața foliară

Varianta	Volumul rădăcinii, media a cîte 10 plante în cm <sup>3</sup> apă dislocuită	Înălțimea tulpinii în cm, media a cîte 100 plante din 2 repetiții	Suprafața foliară în dm <sup>2</sup> , media a cîte 10 plante din 2 repetiții
L. Phister	148,7	196,0 ± 1,0	62,9 ± 0,08
Linia A	86,2	166,8 ± 1,9	39,0 ± 0,10
Hibrid simplu A × B	179,0	200,1 ± 1,7	51,3 ± 0,24
Linia B	80,0	140,7 ± 0,7	32,2 ± 0,09
I.C.A.R.-54	163,7	198,9 ± 1,2	59,8 ± 0,09
Hibrid dublu Pioneer 300	158,7	199,2 ± 1,8	81,1 ± 0,49

În cîmp s-a măsurat înălțimea plantelor în momentul cînd creșterea în înălțime era terminată, iar suprafața foliară în momentul cînd plantele aveau formată principala masă foliară, adică aproximativ în timpul înfloritului. Suprafața superioară a limbului a fost calculată după formula lui Montgomery, unde  $S = \frac{3 \times \text{lungimea} \times \text{lățimea}}{4}$ . Tot în tabloul nr. 1 sînt trecute rezultatele acestor măsurători, de unde rezultă că hibridul simplu, hibridul dublu, I.C.A.R.-54 și L. Phister au avut aproximativ aceeași înălțime. Plantele din linia A au crescut mai mult în înălțime decît plantele din linia B.

În ceea ce privește suprafața foliară, aceasta a fost mai mică la hibridul simplu decît la soiurile inițiale (L. Phister și I.C.A.R.-54), depășind în schimb liniile parentale. Hibridul dublu american impresionează prin suprafața sa foliară mare (81,1 dm<sup>2</sup>), care depășește net pe cea a celorlalte variante, distingîndu-se mai ales prin lățimea frunzelor. Acest fapt are însemnătate pentru explicarea unor fenomene fiziologice, care vor fi prezentate în cele ce urmează.

## PRESIUNEA OSMOTICĂ

Presiunea osmotică a sucului celular poate constitui un indice al stării de aprovizionare cu apă a plantei, deoarece ea crește atunci când planta este în deficit de apă. Presiunea osmotică a fost determinată crioscopic, folosindu-ne de instalația descrisă de N. Sălăgeanu și G. Galan (19). Rezultatele determinării sînt trecute în figura 1, din care se vede că presiunea osmotică a avut un mers invers, față de cel al

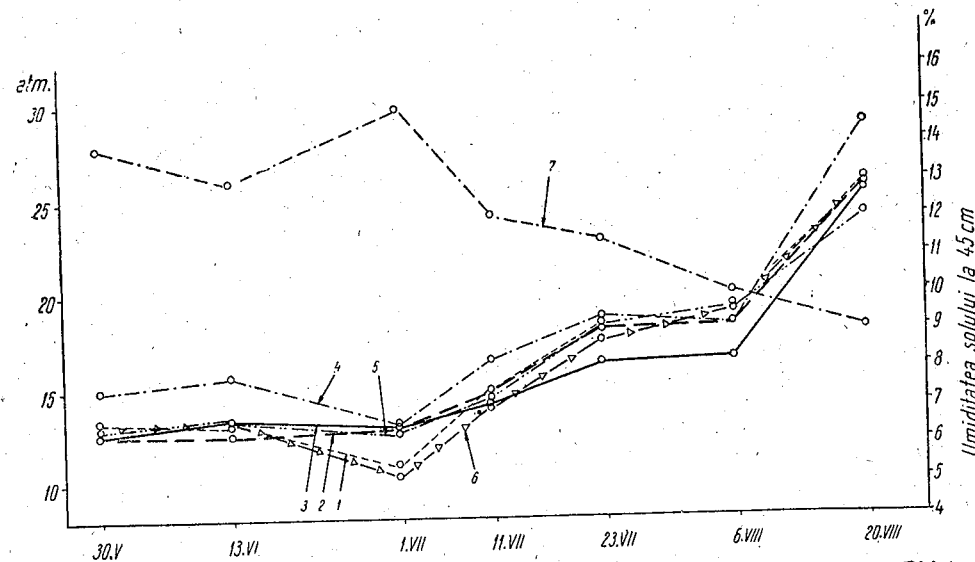


Fig. 1. — Mersul presiunii osmotice în decursul perioadei de vegetație. 1, Lester Phister; 2, linia A; 3, hibrid simplu; 4, linia B; 5, I.C.A.R.-54; 6, hibrid dublu Pioneer 300; 7, umiditatea solului.

umidității solului. Determinările au fost făcute la șapte date calendaristice, corespunzând principalelor faze de vegetație ale porumbului. Valorile presiunii osmotice au variat puțin în prima parte a perioadei de vegetație, până la înflorit, însă în faza înfloritului am găsit o creștere mai importantă a acesteia ca urmare a accentuării secetei solului.

Din grafic rezultă că la data de 23.VII ambii hibridi, dar mai cu seamă hibridul simplu, au avut valori mai scăzute ale presiunii osmotice, față de restul variantelor (respectiv: hibridul simplu 16 atm., iar hibridul dublu american 17 atm., față de restul variantelor care aveau peste 18 atm.). Aceasta se explică prin existența unui sistem radicular mai dezvoltat în stare să exploreze o cantitate mai mare de sol în căutarea rezervelor de umezeală. Aceasta este confirmată și de rezultatele obținute la următoarea determinare din ziua de 6.VIII, dată la care plantele erau în faza coacerii în lapte, când presiunea osmotică a continuat să crească, ca urmare a scăderii umidității solului, și când am găsit valoarea cea mai mică tot la hi-

bridul simplu (17 atm., iar la celelalte variante peste 18 atm.). Este interesant de constatat că, de data aceasta, la hibridul dublu presiunea osmotică a crescut destul de mult (19 atm.) față de determinarea precedentă. Aceasta s-ar putea explica prin faptul că deși a avut un sistem radicular dezvoltat, ceea ce este o caracteristică a hibrizilor dubli, planta nu a putut face față consumului mare de apă prin transpirație în sensul micșorării acestui consum, ducând la epuizarea în mare măsură a rezervelor de umezeală accesibile din sol. Trebuie menționat faptul că hibridul dublu american Pioneer 300 este indicat pentru a fi cultivat în regiuni cu precipitații destul de abundente, căci avînd o suprafață mare de transpirație nu poate rezista ușor în regiuni cu climat în general secetos, cum este de pildă Bărăganul, deoarece consumă apa în mod neproductiv, fapt verificat și în experiența noastră, așa după cum vom vedea mai departe. De asemenea, trebuie subliniat faptul că în condițiile verii secetoase a anului 1958, hibridul simplu autohton a dovedit că posedă, ca efect al heterozisului, însușiri valoroase în raport cu rezistența la secetă, însușiri care se manifestă în posibilitatea unei mai bune aprovizionări cu apă a organelor sale prin formarea unui sistem radicular dezvoltat, precum și prin posibilitatea de a menține în frunze un bilanț al apei mai favorabil desfășurării normale a proceselor fiziologice.

Ultima determinare s-a executat în faza de coacere în galben, la 20.VIII, când am obținut valori foarte ridicate ale presiunii osmotice, variînd între 24 atm. la soiul I.C.A.R.-54 și 30 atm. la linia B. Creșterea presiunii osmotice este de asemenea în strînsă legătură cu umiditatea solului care a continuat să scadă. De asemenea, la creșterea presiunii osmotice a contribuit și faptul că frunzele au început să îmbătrînescă (6).

Din rezultatele obținute cu privire la valorile presiunii osmotice a sucului celular putem trage concluzia că aceasta a avut un mers invers față de cel al umidității solului, fapt confirmat și de alți cercetători (15), (19), (14), (9), (18).

## APA LIBERĂ ȘI APA LEGATĂ

Raportul în care se găsesc aceste două forme ale apei în plantă poate caracteriza la un moment dat activitatea fiziologică a acesteia, mai ales în condiții care provoacă un deficit de apă în plantă. În general, cantitatea de apă legată crește o dată cu creșterea deficitului de apă și deci ne indică nevoia de apă a plantei. În experiența noastră ne-am servit de metoda uscării materialului vegetal peste acid sulfuric pînă la greutatea constantă, pentru a afla cantitatea de apă liberă, apoi uscarea aceluiași material la 105°, pentru a afla cantitatea de apă legată.

Din tabloul nr. 2 se poate vedea că, în general, atît cantitatea de apă totală cît și cantitatea de apă liberă scade pe măsură ce plantele înaintază în vîrstă și că sub influența secetei, care se manifestă evident în a doua parte a perioadei de vegetație, cantitatea de apă legată crește atîngînd un maximum la data de 23.VII. Ceea ce trebuie subliniat este faptul că la această dată hibridul simplu, hibridul dublu și soiul I.C.A.R.-54, au

o cantitate mai mare de apă liberă și mai mică de apă legată față de restul variantelor din experiență. Acest lucru ne îndreptățește să considerăm că plantele din variantele menționate au avut o rezistență sporită față de secetă în comparație cu celelalte variante și, deci, așa cum constată N. G. Vasiliev (22) menținerea unui raport favorabil între cantitatea de apă liberă și cantitatea de apă legată timp cât mai îndelungat, caracterizează plantele mai rezistente la secetă. Putem considera că hibridii de porumb au suportat mai bine acțiunea secetei datorită sistemului radicular mai puternic dezvoltat; în ceea ce privește soiul I.C.A.R.-54, acesta fiind obținut în regiuni cu climat mai secetos a manifestat o rezistență la secetă

Tabloul nr. 2  
Apa totală, apa liberă și apa legată % din greutatea proaspătă

Data	Varianta	Faza de dezvoltare	Apă totală	Apă liberă	Apă legată	Umiditatea solului % din greutatea uscată
30.V.1958	L. Phister	8-9 frunze	79,97	79,71	0,26	13,96
	linia A	" "	84,43	84,24	0,19	
	hibrid simplu A x B	" "	83,73	83,40	0,33	
	linia B	5-6 "	82,75	82,53	0,22	
	I.C.A.R.-54	7-8 "	84,39	84,19	0,20	
	hibrid dublu Pioneer 300	6-7 "	82,99	82,79	0,20	
12.VI.1958	L. Phister	14-15 "	81,29	80,92	0,37	13,08
	linia A	" "	81,53	81,13	0,40	
	hibrid simplu A x B	" "	83,03	82,46	0,57	
	linia B	10-11 "	82,29	81,86	0,43	
	I.C.A.R.-54	" "	84,65	84,40	0,25	
	hibrid dublu Pioneer 300	" "	81,55	81,16	0,39	
1.VII.1958	L. Phister	în preajma înspicării	81,03	80,75	0,28	14,90
	linia A	idem	81,03	80,68	0,35	
	hibrid simplu A x B	idem	83,24	82,99	0,25	
	linia B	idem	82,98	81,58	0,40	
	I.C.A.R.-54	idem	83,92	83,73	0,19	
	hibrid dublu Pioneer 300	idem	82,31	82,02	0,29	
23.VII.1958	L. Phister	înflorit	70,08	68,98	1,10	11,45
	linia A	idem	69,93	68,80	1,13	
	hibrid simplu A x B	idem	74,87	73,79	1,08	
	linia B	idem	68,31	67,15	1,16	
	I.C.A.R.-54	idem	74,98	73,92	1,06	
	hibrid dublu Pioneer 300	idem	74,04	73,09	0,95	
6.VIII.1958	L. Phister	coacere în lapte	68,01	67,33	0,68	10,08
	linia A	idem	68,26	67,51	0,75	
	hibrid simplu A x B	idem	69,97	69,24	0,73	
	linia B	idem	66,69	66,00	0,69	
	I.C.A.R.-54	idem	69,90	69,12	0,78	
	hibrid dublu Pioneer 300	coacere în lapte inițială	69,46	68,98	0,48	

sporită în comparație cu soiul L. Phister care se cultivă obișnuit în regiunea de vest a țării, mai bogată în precipitații. Analizând figura 1 și datele tabloului nr. 2 constatăm o legătură între presiunea osmotică și cantitatea de apă liberă și apă legată, în sensul că sub influența secetei crește cantitatea de apă legată din țesuturi și o dată cu aceasta crește și presiunea osmotică. Scăderea conținutului de apă liberă și creșterea cantității de apă legată sînt cauze care duc la tulburarea desfășurării normale a proceselor fiziologice, fapt pe care îl vom exemplifica atunci cînd vom analiza fenomenul fotosintezei și cel al respirației.

## FOTOSINTEZA

Pentru determinarea intensității fotosintezei am folosit „metoda mixtă” preconizată de E. Durand-Michel (6), metodă bazată pe procedeele lui Sachs și Stahl. Rezultatele determinărilor sînt trecute în figura 2, din care vedem că la data de 30.V, cînd plantele aveau între 5 și 9 frunze, intensitatea fotosintezei a fost destul de ridicată și apropiată ca valoare între variante, cu excepția plantelor din linia B care se deosebeau de plantele din celelalte variante prin talie mai mică și prin culoarea verde deschis a frunzelor, semn al unui început de deficiență clorofiliană. De altfel, deficiența clorofiliană se va accentua în decursul perioadei de vegetație, fapt care s-a răsfrînt în mod negativ asupra asimilației. O creștere mai importantă a intensității fotosintezei s-a înregistrat la data de 11.VII, cînd plantele erau în preajma înspicării. Cel mai bine a asimilat hibridul simplu, urmat de linia A, hibridul dublu, I.C.A.R.-54, L. Phister, linia B. Cînd plantele se aflau în faza de înflorit (23.VII), am constatat din nou efectul pozitiv al heterozisului la hibridi, la care intensitatea asimilației a depășit destul de evident pe cea a celorlalte variante, și — ceea ce este mai important — într-o fază de dezvoltare a porumbului în care sensibilitatea la secetă este pronunțată (10). O mai bună desfășurare a activității asimilatoare se datorește și conținutului mai ridicat de apă liberă și mai scăzut de apă legată la hibridi în această fază, fapt relevat și de A. M. Alexeev (2). Noi am constatat că la instalarea secetei, are loc o dată cu scăderea conținutului în apă și scăderea intensității fotosintezei, fapt relevat atît de O. Stocker (21), cît și de către A. M. Alexeev (1). În ceea ce privește soiurile, acestea au asimilat aproximativ la fel în decursul perioadei de vegetație. Din compararea valorilor intensității fotosintezei la plantele din liniile A și B, constatăm că plantele din linia A au asimilat mai intens decît cele din linia B, care manifestau deficiență clorofiliană. Privind tabloul nr. 2, vedem că, în general, umiditatea solului a scăzut treptat în decursul perioadei de vegetație și că un mers asemănător a avut și intensitatea fotosintezei. Aceasta nu este esențial influențată de modificările neînsemnate ale umidității solului decît atunci cînd aceasta, continuînd să scadă, intensitatea fotosintezei scade brusc (11-23.VII) (fig. 2). În cazul nostru, scăderea intensității fotosintezei la următoarea determinare (6.VIII), cînd plantele se aflau în faza de coacere în lapte, s-ar putea datora și transportului asimilatelor spre boabe. În ceea ce privește presiunea osmotică (fig. 1) mai ridicată la plantele variantelor

L. Phister, linia A, linia B și I.C.A.R.-54 (la 23.VII) aceasta se răsfrișge și asupra asimilației  $\text{CO}_2$ , care înregistrează o scădere (fig. 2), fapt consemnat și de F. E c k a r d t (8). Influența negativă a deshidratării asupra asimilației  $\text{CO}_2$  a fost descrisă de H. W. C h a p m a n (4), care a constatat că frunzele ofilite de cartof absorb  $\text{CO}_2$  foarte slab și capacitatea lor de asimilație se restabilește încet. Considerăm că și aceasta ar putea fi o cauză

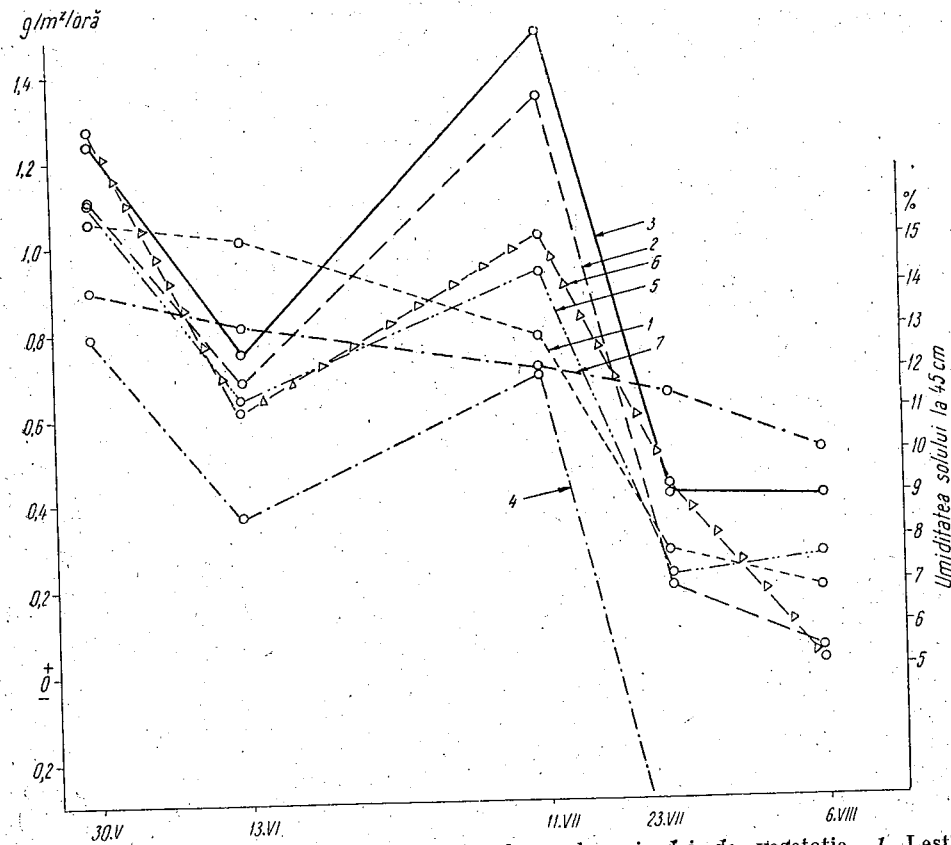


Fig. 2. — Mersul intensității fotosintezei în decursul perioadei de vegetație. 1, Lester Phister; 2, linia A; 3, hibrid simplu; 4, linia B; 5, I.C.A.R.-54; 6, hibrid dublu Pioneer 300; 7, umiditatea solului.

a scăderii intensității fotosintezei la plantele de porumb din experiența noastră care, într-adevăr, o dată cu instalarea secetei manifestau, începând cu orele dinainte de amiază și pînă spre seară, un deficit de apă exprimat prin răsucirea frunzelor. Este interesant să comparăm comportarea hibridului simplu și a hibridului dublu în raport cu intensitatea fotosintezei; datele din figura 2 și din tabloul nr. 2 ne arată că în ziua de 23.VII ambii hibridi au asimilat aproximativ la fel, spre deosebire de ziua de 6.VIII, în care hibridul simplu a asimilat mai intens față de hibridul dublu, deși au avut aproximativ aceeași cantitate de apă în frunze. Aceasta ne arată,

așa cum afirmă O. S t o c k e r (21), că plantele sensibile asimilează mai slab decît cele mai rezistente, fapt explicabil în cazul nostru, dacă ținem seama că hibridul dublu american se cultivă în regiuni mai umede.

#### RESPIRAȚIA

Pentru determinarea intensității respirației ne-am folosit de metoda lui P. B o y s e n - J e n s e n (3). Rezultatele măsurătorilor efectuate la

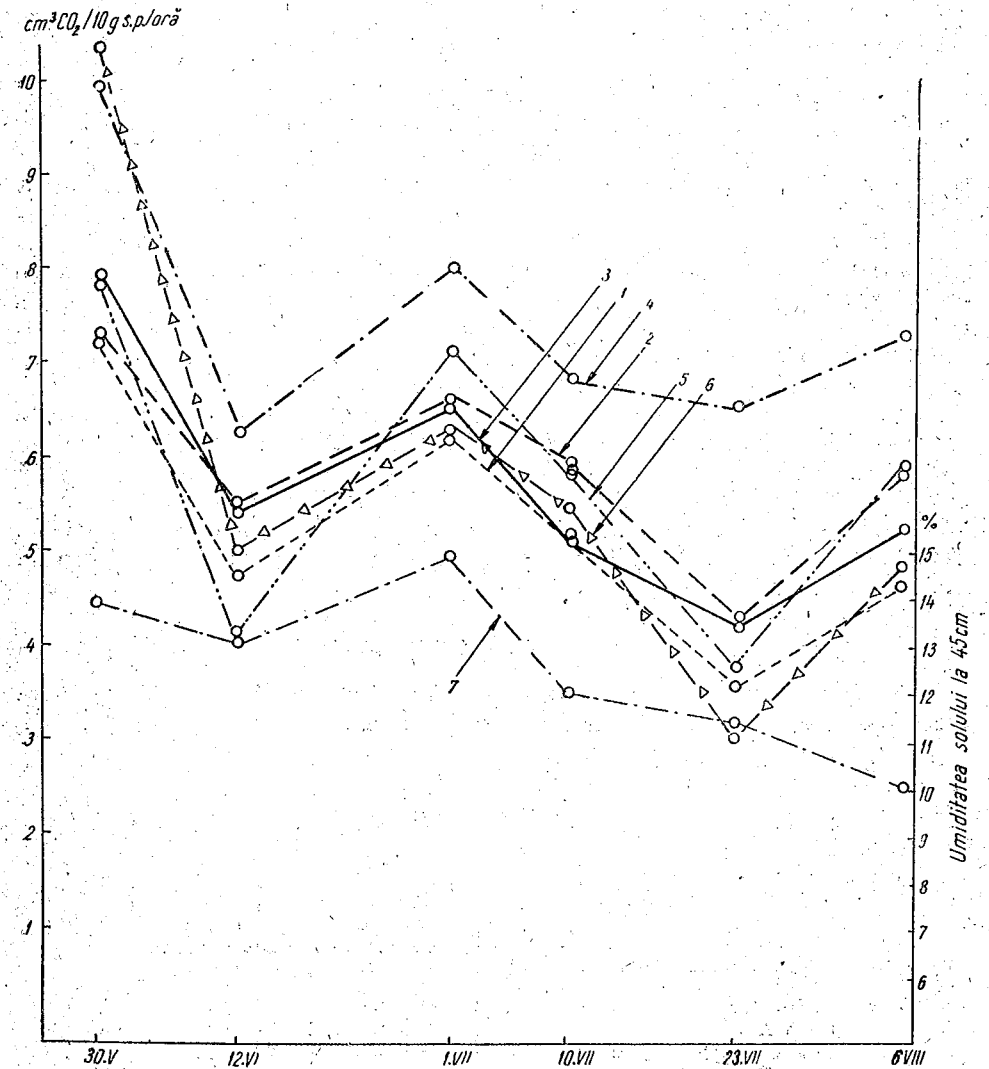


Fig. 3. — Mersul intensității respirației în decursul perioadei de vegetație. 1, Lester Phister; 2, linia A; 3, hibrid simplu; 4, linia B; 5, I.C.A.R.-54; 6, hibrid dublu Pioneer 300; 7, umiditatea solului.

plantele cultivate în câmp sînt trecute în figura 3, din care se vede că intensitatea respirației a depins, în general, de umiditatea solului. Valorile cele mai mari ale respirației au fost găsite la data de 30.V, cînd plantele erau foarte tinere. Respirația mai intensă a plantelor din variantele linia B și Pioneer 300 este legată de vîrsta mai tînără a acestor plante față de restul variantelor. Din rezultatele obținute la următoarele determinări se constată că valorile intensității respirației sînt apropiate pentru toate variantele, cu excepția variantei linia B la care intensitatea respirației depășește în toate cazurile pe aceea a celorlalte variante. Explicația acestui fapt constă, credem, în deficiența clorofiliană de care sufereau plantele din această variantă.

La 23.VII, cînd plantele erau în faza înfloritului, intensitatea respirației a atins valorile cele mai scăzute din toată perioada de vegetație, situație pe care am întîlnit-o și la determinarea intensității fotosintezei, deci aceste procese au, în cazul nostru, un mers paralel, fiind legate de dinamica umidității din sol. Scăderea umidității solului provoacă și scăderea intensității respirației (7), (21), (11), (17). Din rezultatele obținute la determinarea cantității de apă din frunze, am constatat o corelație pozitivă între cantitatea totală de apă din frunze și intensitatea respirației, în sensul că scăderea respirației este și ea, ca și fotosinteza, legată de micșorarea conținutului de apă din frunze (1) (J o n s o n — citat după (22)).

Tot din figura 3, rezultă că la ultima determinare din ziua de 6.VIII, cînd plantele erau în faza coacerii în lapte, intensitatea respirației crește ușor, deși în mod normal, datorită acțiunii negative a secetei, precum și datorită vîrstei plantelor, respirația ar trebui să scadă mai departe. Această creștere a respirației se datorește instalării saprofitelor pe frunzele îmbătrînite și slăbite mai de timpuriu din cauza secetei, fapt constatat și de V. J a m e s (12) la frunzele detașate de plantă și supuse ofilirii timp de mai multe zile.

#### RECOLTA DE ȘTIULEȚI

Datele privind recolta de știuleți sînt trecute în tabloul nr. 3, de unde rezultă că valorile cele mai mari s-au obținut la hibridul simplu între linii,

Tabloul nr. 3

##### Recolta de știuleți

Varianta	Recolta de știuleți kg/ha media a 3 repetiții	Recolta de știuleți % față de I.C.A.R.-54 considerat 100%
L. Phister	3207 ± 141	97,71
Linia A	2744 ± 130	83,60
Hibrid simplu A × B	3694 ± 118	112,55
Linia B	1860 ± 44	56,67
I.C.A.R.-54	3282 ± 337	100,00
Hibrid dublu Pioneer 300	3549 ± 99	108,13

urmat de Pioneer 300, I.C.A.R.-54, L. Phister, linia A și linia B. Sporul de recoltă dat de hibridul simplu în raport cu soiurile inițiale este de 15,1% față de L. Phister și de 12,5 față de soiul I.C.A.R.-54, ceea ce ne arată încă o dată efectul pozitiv al heterozisului. Comparat cu hibridul dublu Pioneer 300, recolta de știuleți dată de hibridul simplu o depășește cu foarte puțin.

Explicația care se poate da cu privire la recolta de știuleți mai mică obținută la hibridul dublu este seceta din vara anului 1958. Avînd o suprafață foliară foarte dezvoltată, aceasta a determinat evaporarea apei prin transpirație în cantitate mare și deci a dus în cele din urmă la sărăcirea rapidă a solului în umezeală. Linia A a dat o recoltă mai mare decît linia B, datorită faptului că plantele acestei variante din urmă au fost clorotice.

#### CONCLUZII

1. Presiunea osmotică a sucului celular a avut, în general, un mers invers față de cel al umidității solului. Hibridul simplu între linii a avut în timpul secetei presiunea osmotică cea mai mică.

2. Conținutul în apă totală, liberă și legată a variat puțin atît timp cît în sol a existat umiditate suficientă, dar o dată cu scăderea mai accentuată a apei din sol, cantitatea de apă totală și de apă liberă s-a redus simțitor, iar cantitatea de apă legată a crescut. Hibridul simplu, hibridul dublu și soiul I.C.A.R.-54 au avut în timpul secetei o cantitate de apă legată mai mică decît celelalte variante.

3. Fotosinteza a avut în general un mers paralel cu al umidității solului. Diminuarea cantității de apă accesibilă din sol, a influențat în mod negativ fotosinteza care a scăzut pe măsură ce scădea și apa din sol. Hibridul simplu și hibridul dublu, plante care au avut un sistem radicular mai puternic dezvoltat, au asimilat mai intens și în timpul secetei, dar mai ales hibridul simplu.

4. Mersul intensității respirației a fost paralel cu cel al umidității solului. Deosebiri între variante, în ceea ce privește respirația, nu au fost prea evidente, cu excepția plantelor din linia B, care au avut tot timpul o respirație mai intensă decît a celorlalte variante. Influența secetei asupra respirației s-a manifestat prin scăderea acesteia pe măsură ce seceta solului s-a accentuat.

5. Efectul fenomenului heterozis s-a manifestat la hibridul simplu între linii prin formarea unui sistem radicular mai viguros decît la celelalte variante, precum și prin recolta de știuleți care a fost superioară tuturor variantelor.



## ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У СОРТОВ, ЛИНИЙ И ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ

### РЕЗЮМЕ

Работа содержит данные, касающиеся некоторых сторон физиологии явления гетерозиса у гибридов кукурузы.

Результаты физиологических определений показали, что в условиях засушливого лета 1958 года простой межлинейный гибрид румынского происхождения лучше выдержал как почвенную, так и атмосферную засуху, чем остальные варианты опыта (два сорта кукурузы, две самоопыленных линии и двойной американский гибрид Пионер 300). Так, у простого гибрида осмотическое давление было ниже, а интенсивность фотосинтеза выше, чем в других вариантах. В течение засухи содержание свободной воды у этого гибрида было выше, а содержание связанной воды меньше, чем соответствующие показатели у остальных вариантов. Эти результаты физиологических определений могут быть объяснены коррелятивно в связи с более мощным развитием корневой системы, как эффекта гетерозиса, что позволило лучше снабжение растений влагой.

Двойной американский гибрид, имея более значительную площадь листьев, непродуктивно расходовал почвенную влагу, что отрицательно повлияло на его засухоустойчивость и отразилось на урожае початков, оказавшемся ниже, чем в нормальные годы.

### ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Ход осмотического давления в течение вегетационного периода: 1 — сорт Лестер Фистер; 2 — линия А; 3 — простой гибрид; 4 — линия В; 5 — сорт ИКАР-54; 6 — двойной гибрид Пионер 300; 7 — влажность почвы.

Рис. 2. — Ход интенсивности фотосинтеза в течение вегетационного периода: 1 — сорт Лестер Фистер; 2 — линия А; 3 — простой гибрид; 4 — линия В; 5 — сорт ИКАР-54; 6 — двойной гибрид Пионер 300; 7 — влажность почвы.

Рис. 3. — Ход дыхания в течение вегетационного периода: 1 — сорт Лестер Фистер; 2 — линия А; 3 — простой гибрид; 4 — линия В; 5 — сорт ИКАР-54; 6 — двойной гибрид Пионер 300; 7 — влажность почвы.

## RECHERCHES PORTANT SUR L'INTENSITÉ DU METABOLISME CHEZ QUELQUES VARIÉTÉS, LIGNÉES ET HYBRIDES DE MAÏS

### RÉSUMÉ

Ce travail apporte des données sur certains aspects physiologiques du phénomène d'hétérosis chez les hybrides de maïs.

Les résultats des déterminations physiologiques ont établi que, dans les conditions de sécheresse de l'été 1958, l'hybride simple roumain, issu

du croisement entre lignées, a mieux supporté la sécheresse du sol et atmosphérique que les autres variantes d'expérience (deux variétés de maïs, deux lignées consanguines et un hybride double américain Pioneer 300). La pression osmotique a été plus faible et la photosynthèse plus intense que pour les autres variantes. Au cours de la période de sécheresse, l'hybride simple a également accusé une plus grande quantité d'eau libre et une quantité plus réduite d'eau fixée que les autres variantes. Ces faits s'expliquent par le système racinaire, bien plus développé — conséquence de l'hétérosis —, qui a permis un meilleur approvisionnement de la plante en eau.

L'hybride double américain, qui avait une plus grande surface foliaire, a consommé l'eau du sol d'une manière improductive, ce qui a eu un effet négatif sur sa résistance à la sécheresse et s'est traduit, en dernier lieu, par une récolte d'épis inférieure à celle des années normales.

### EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Marche de la pression osmotique au cours de la période de végétation. 1, Lester Phister; 2, lignée A; 3, hybride simple; 4, lignée B; 5, I.C.A.R.-54; 6, hybride double Pioneer 300; 7, l'humidité du sol.

Fig. 2. — Marche de l'intensité de la photosynthèse au cours de la période de végétation. 1, Lester Phister; 2, lignée A; 3, hybride simple; 4, lignée B; 5, I.C.A.R.-54; 6, hybride double Pioneer 300; 7, l'humidité du sol.

Fig. 3. — Marche de l'intensité de la respiration au cours de la période de végétation. 1, Lester Phister; 2, lignée A; 3, hybride simple; 4, lignée B; 5, I.C.A.R.-54; 6, hybride double Pioneer 300; 7, l'humidité du sol.

### BIBLIOGRAFIE

- Alexeev A. M., *Zavisimosti fotosinteza ot sostoianniia vodi v listeah*. Uci. zap. Kazansk. un-ta, 1954, vol. 114, cartea 8.
- *Zavisimosti fotosinteza ot vodnogo regima lista*. Izv. AN SSSR, ser. biol. 1952 nr. 3.
- Boysen-Jensen P., *Die Elemente der Pflanzenphysiologie*. Verlag von Gustav Fischer, Jena, 1939.
- Chapman H. W., *Photosynthesis in the potato Solanum tuberosum L.* Iowa State Coll. J. Sci., 1954, t. 28, nr. 3.
- Crafts S. A., Currier B. H. i Stocking R. C., *Voda i ee znacenie v jizni rastenii*. Izd. Inostr. liter., Moscova, 1951.
- Durand-Michel E., *Sur les constantes de comparaison utilisées dans les recherches aux variations des substances dans les feuilles*. Rev. Gén. Bot., 1934, t. 46.
- Dvoretkaia E. I. i Kazuto D. N., *Vliianie vlajnosti pocivn na nakoplenie suhogo vešestva, soderjanie hlorofila i rastvorimih uglevodov v odnoletnih i dvuhletnih seiantah viza obtknovennogo i duba cerešeatogo*. Vestn. Mosk. un-ta, ser. biol. pocivoved., geol., geogr., 1957, nr. 1.
- Eckardt Frode, *Remarques sur le comportement physiologique des xérophytes pendant la période de dessèchement du sol*. Rapp. et comm. VIII-ème Congr. internat. bot., Paris, 1954, Sec. 11—12.
- Galan G., *Unele date fiziologice la cultura irigate de bumbac și de porumb*. Studii și cercetări de biologie, Seria biologie vegetală, t. X, nr. 2, 1958.
- Ionescu-Șișești Gh., *Cultura porumbului*. Ed. Agro-silvică, București, 1955.
- Iurina E. V., *Fotosintez drevesnih porod v usloviatah dostatocinogo i nedostatocinogo uvlajneniia*. Fiziol. rast., 1958., vol. 4, fasc. 1.

12. James V., *Dihanie rasteii*. Izd. Inostr. liter., Moscova, 1956.
13. Kiesselbach F. A. a. Wehling R. M., *The comparative root development of selected lines of corn and their F<sub>1</sub> and F<sub>2</sub> hybrids*. J. Am. Soc. Agr., 1930, nr. 27.
14. Krujilin A. K., *Biologhiceskie osobennosti orosaemih kultur*. Selhozghiz. Moscova, 1954.
15. Lobo v M. F., *K voprosu o sposobah opredelenia potrebnosti rasteii v vode pri polivah*. Doklady Akad. Nauk SSSR, 1949, vol. 66, nr. 2.
16. Moșneagă V., *Soturile, populațiile și hibridii de porumb rațonați în R.P.R., în Porumbul. Studiu monografic*. Ed. Acad. R.P.R., București, 1957.
17. Musaeva L. D., *Vliianie nedostatka vodi v razlicnie periody razvitiia na profess dlhania*. Fiziol. rast., 1957, nr. 3.
18. Necșoiu V., *Cercetări fiziologice la sfecla de zahăr cultivată în condiții de îngrășăminte minerale și irigații*. Studii și cercetări de biologie, Seria biologie vegetală, t. X, nr. 2, 1958.
19. Sălăgeanu N. și Galan G., *Despre determinarea nevoii de apă a plantelor în vederea stabilirii datei udărilor*. Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția de științe biologice, agronomice, geologice și geografice, t. VI, nr. 1, 1954.
20. Stiles W., *Water content and respiration*. Handbuch der Pflanzenphysiologie. Springer-Verlag, Berlin, Göttingen-Heidelberg, 1956, vol. III.
21. Stocker O., *Die Dürresistenz*. Handbuch der Pflanzenphysiologie. Springer-Verlag, Berlin, Göttingen-Heidelberg, 1956, vol. III.
22. Vasiliev N. G., *O sootnošenii svobodnoi i sviazanoi vodi v listiah rasteii v sveazi s ih zasuhoustoicivostiu*. Fiziol. rast., 1955, vol. 2, fasc. 3.

## OBTINEREA UNUI FENOMEN DE „INDUCTIE FIZIOLOGICA” LA TOMATE PRIN SPORIREA CONCENTRAȚIEI CO<sub>2</sub> \*)

DE

V. SOTIRIU

*Comunicare prezentată de ALICE SĂVULESCU, membru corespondent al Academiei R.P.R.,  
în ședința din 20 octombrie 1959*

Față de valoarea medie de 0,03 % a concentrației CO<sub>2</sub> din atmosferă, vegetația este supusă în natură și influenței unor concentrații mai mari, ori mai mici ale acestui gaz. Proportia variabilă a bioxidului de carbon în straturile inferioare ale atmosferei se datorește în special activității vitale a florei și microflorei. Cunoscând aceste variații, precum și faptul că în primele perioade geologice concentrația de CO<sub>2</sub> a fost mai ridicată, diferiți cercetători au studiat experimental reacția plantelor, în condițiile unui mediu îmbogățit în CO<sub>2</sub>: (1), (2), (4), (5), (6), (7), (10), (11), (12).

P. L u n d e g a r d h (9), N. P. K r a s i n s k i (8) și alții, au constatat astfel că, pînă la o anumită limită, creșterea concentrației CO<sub>2</sub> este însoțită de o importantă intensificare a fotosintezei.

Pe lângă acest efect, mărirea moderată a concentrației acestui gaz provoacă și alte modificări fiziologice, pozitive pentru activitatea vitală a plantei. Astfel, se produce o stimulare a creșterii, o oarecare creștere a permeabilității protoplasmei și acidității sucului celular, o îmbogățire a conținutului în vitamina C, o intensificare a activității catalazei etc. Toate aceste efecte au ca urmare îmbunătățirea vegetației plantei. Peste o anumită limită, datorită blocării suprafeței active a enzimelor catalizatoare și a acceptorilor primari, surplusul de CO<sub>2</sub> nu mai este canalizat către fotosinteză și continuă să crească numai intensitatea anumitor procese, cum este acidifierea, fapt care duce la un dezechilibru metabolic, dăunător plantei.

\*) Lucrarea face parte din teza de dizertație a autorului pentru titlul de candidat în științe, îndrumător al lucrării fiind tov. Alice Săvulescu, membru corespondent al Academiei R.P.R.

Optimul concentrației de  $\text{CO}_2$  variază în raport cu planta studiată și se găsește pentru majoritatea plantelor între 0,3 și 0,6%, adică între de 10 și 20 de ori concentrația normală din atmosferă.

Bineînțeles, efectul creșterii concentrației  $\text{CO}_2$  depinde și de acțiunea celorlalți factori, de care este legat metabolismul.

Ca premise ale experienței noastre, ne-au servit experiențele cunoscute, de obținere a unor efecte inductive în biologia plantei cu ajutorul luminii sau temperaturii, precum și unele încercări privind acțiunea prelungită a concentrațiilor sporite de  $\text{CO}_2$ . De aceea am socotit că și tratarea temporară, numai în perioada de răsăd, a unor plante, ar putea produce modificări care să se prelungească sau să apară mai târziu, abia după încetarea tratamentului.

#### MATERIALUL ȘI METODA DE LUCRU

Experiența s-a executat în sera și câmpul experimental ale Institutului de cercetări agronomice din București. În anul I, pentru orientare, am lucrat cu soiurile de roșii Pritchard și Aurora I.C.A.R. și cu pătlăgelele vinete din soiul Bucureștene.

În anii II și III de experimentare, am păstrat numai roșiile din soiul Aurora I.C.A.R., ele corespunzând mai bine laturii economice a lucrării.

Mărirea concentrației de  $\text{CO}_2$  în mediul de cultură s-a realizat prin gazare din butelii cu  $\text{CO}_2$  lichefiat. S-a aplicat sistemul de gazare intermitentă, introducând-se de 3 ori gaz în decurs de 5—6 ore. Boxele de gazare au avut dimensiunea de 1,8 m<sup>3</sup>. Variantele de concentrație au fost:  $V_1$  — martor, în atmosfera normală a serii;  $V_2$  — ridicarea concentrației inițiale de  $\text{CO}_2$  până la 0,25%;  $V_3$  — ridicarea concentrației inițiale de  $\text{CO}_2$  până la 0,30—0,35%.

Regimul de gazare s-a stabilit prin calcul și s-a verificat prin dozarea de  $\text{CO}_2$  din probe de aer care se extrăgeau la diferite intervale de timp de la introducerea gazului în boxe.

Pentru atingerea concentrației dorite, se ținea seama că 1 m<sup>3</sup> de  $\text{CO}_2$  cântărește circa 2 kg. Prin dozările făcute am constatat o concentrație mai ridicată de gaz în prima jumătate de oră de la introducerea lui; după două ore, concentrația în cele trei boxe devenea practic egală, astfel că am stabilit frecvența gazărilor diurne la acest interval. Durata totală a tratamentului de la apariția primei frunze adevărate, până când răsădurile erau bune de plantat în câmp, a fost de 30 de zile. Plantarea în câmp s-a făcut în trei repetiții, cu așezarea liniară.

Pentru urmărirea efectelor care s-ar produce în plantă în urma ridicării temporare a concentrației de  $\text{CO}_2$  din mediu, am executat o serie de măsurători și de determinări, eșalonate de-a lungul întregii perioade de vegetație a plantei.

Astfel, atât în perioada de seră (perioada de tratare), cât și după scoaterea în câmp, s-a urmărit prin măsurători și numărători biometrice creșterea în înălțime și în grosime a tulpinii principale, numărul de frunze,

suprafața foliară totală a plantei, comparativ la martor și variantele tratate. Determinarea suprafeței foliare totale s-a făcut cu ajutorul rondelilor.

De asemenea, s-a determinat conținutul de substanță uscată și zahăr din frunză, valori care puteau da indicii asupra acumulării sau migrării asimilatelor din frunze în diferitele faze de vegetație, la plantele tratate și la martor. Determinarea substanței uscate s-a făcut gravimetric, iar determinarea zahărului prin metoda Hagedorn-Jensen.

S-au executat de asemenea determinări privind intensitatea fotosintezei, prin metoda rondelilor.

În perioada înfloritului s-a urmărit dinamica acestui proces prin notarea repetată a numărului de flori deschise și a procentului de plante înflorite în prima perioadă a înfloritului.

În continuare, s-a urmărit mersul fructificării și caracteristicile acestui proces în diferitele variante. Pentru aceasta s-a notat numărul de fructe la plantă și parcelă, greutatea medie a fructului în diferite perioade de rodire (recolte), procentul de plante cu fructe coapte în prima perioadă a recoltării ș.a.

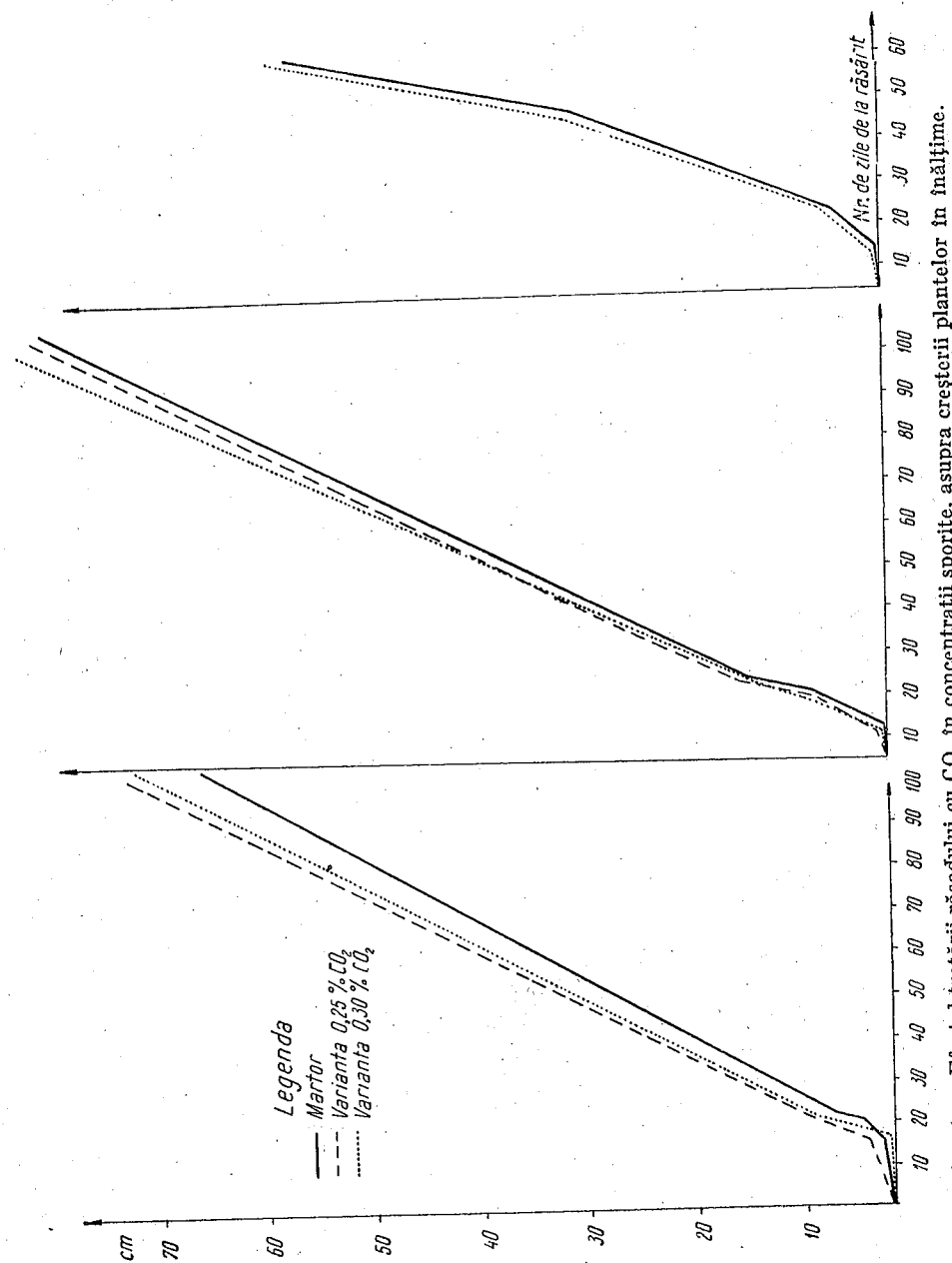
De asemenea s-a urmărit producția totală a plantei. Tot pentru a găsi indicii (indirecți) ai unei eventuale modificări a activității biologice a plantelor tratate, s-a analizat compoziția chimică a fructelor: substanța uscată, zahărul, aciditatea, conținutul în vitamina C. Zahărul din fructe s-a determinat prin metoda Bertrand, aciditatea prin dozarea cu  $\text{KOH}$ , iar vitamina C prin metoda iodometrică. În sfârșit, s-a urmărit greutatea absolută și cea relativă (față de fruct) a semințelor provenite din fructele plantelor tratate și ale plantelor martor.

#### REZULTATELE OBTINUTE

Observațiile, măsurătorile și determinările făcute ne-au arătat că influența tratamentului asupra plantei s-a manifestat atât prin efecte care se puteau observa încă din perioada de gazare, cât și prin efecte ulterioare acesteia. Pentru a ușura urmărirea expunerii, vom prezenta comparativ numai rezultatele obținute la martor și la varianta cu concentrația cea mai ridicată de  $\text{CO}_2$ , variantă care în experiența noastră a diferit cel mai mult față de martor.

Asupra creșterii plantei, surplusul de  $\text{CO}_2$  a exercitat o acțiune pozitivă. Plantele tratate au crescut mai intens decât cele din varianta martor încă din perioada de tratare. Ele și-au menținut un ritm mai intens de creștere, astfel încât după încetarea tratamentului, diferențele de înălțime atingeau 4—6 cm la 100 de zile după răsărire (fig. 1).

Asupra suprafeței foliare, tratarea temporară cu surplus de  $\text{CO}_2$  a influențat de asemenea în mod pozitiv. Suprafața foliară totală a plantelor supuse influenței concentrației sporite de  $\text{CO}_2$ , a întrecut pe cea a plantelor cultivate tot timpul în atmosferă cu conținut normal de  $\text{CO}_2$ .

Fig. 1. - Efectul tratării răsadului cu CO<sub>2</sub> în concentrații sporite, asupra creșterii plantelor în înălțime.

Sub acțiunea surplusului de CO<sub>2</sub> a crescut și cantitatea de substanțe asimilabile în plantă. Aceste efecte s-au putut observa încă din perioada de tratare, dar s-au menținut și ca efect inductiv, după încetarea tratamentului și scoaterea plantelor în câmp (tablourile nr. 1 și 2). Pe baza

Tabloul nr. 1

Creșterea suprafeței foliare totale a unei plante în urma tratării cu surplus de CO<sub>2</sub> în anii I-III

Faza fenologică	Varianta	Suprafața probei cm <sup>2</sup>	Greutatea uscată a probei mg	Substanța uscată a frunzelor g	Suprafața foliară totală cm <sup>2</sup>	Procente din martor
Răsad 2-3 frunze	netratat (Mt.)	11	20	0,1490	82	100
	tratat 0,30% CO <sub>2</sub>	11	22	0,2900	145	177
Începutul înfloririi	netratat (Mt.)	4,91	11,5	1,500	640	100
	tratat 0,30% CO <sub>2</sub>	4,91	14	2,000	701	110
Fructificare	netratat (Mt.)	11	23,69	5,580	2 599	100
	tratat 0,30% CO <sub>2</sub>	11	22,86	6,600	3 172	122

Tabloul nr. 2

Influența surplusului de CO<sub>2</sub> din perioada de răsad asupra cantității totale de substanță uscată din frunzele unei plante, în diferite faze de vegetație

Faza fenologică	Martor g substanță uscată	Tratat 0,30% CO <sub>2</sub> g substanță uscată	Procente din martor
Răsad cu 4-5 frunze	0,6786	0,7908	116
Începutul înfloririi	1500	2,0000	133
Înflorire-fructificare	5,5500	6,6000	118

datelor din literatură și a unor încercări de orientare executate și în experiența noastră, putem socoti că efectele de mai sus se datoresc, în primul rând, acțiunii pozitive a surplusului de CO<sub>2</sub> asupra intensității fotosintezei. Din tabloul nr. 3 reiese că plantele tratate au avut o activitate fotosintetică sporită comparativ cu plantele martor.

Ca urmare a cultivării temporare într-o atmosferă îmbogățită în CO<sub>2</sub>, s-a observat la plantele tratate un avans la înflorire, concretizat prin numărul mai mare de flori deschise și printr-un procent mai mare de plante înflorite în prima perioadă a înfloritului. Acest efect inductiv s-a manifestat deosebit de clar atât la roșii, cât și la pătlăgelele vinete.

Astfel, după cum se vede și în graficul din figura 2, numărul de plante înflorite în variantele tratate a fost permanent superior variantei martor. Diferența a scăzut spre sfârșitul înfloritului, fiind mai pronunțată la varianta

Tabloul nr. 3

Influența surplusului de CO<sub>2</sub> asupra intensității fotosintezei la soiul de tomate Aurora I.C.A.R. și soiul de pătlăgele vinete Bucureștene

Faza fenologică	Varianta	Asimilația aparentă mg/cm <sup>2</sup> /h	Trans-port și respirația mg/cm <sup>2</sup> /h	Asimilația reală mg/cm <sup>2</sup> /h	Condițiile în care s-a efectuat determinarea
Răsad în perioada de tratare	netratat (Mt.) tratat 0,30 % CO <sub>2</sub>	1,46 5,55	1,67 2,06	3,13 7,61	lumina 8-10 000 luxi; t. 24-26°; umiditatea 65-75%; durata 5 ore
Răsad în perioada de tratare	netratat (Mt.) tratat 0,30 % CO <sub>2</sub>	0,40 3,30	—	—	lumina 10 000 luxi; t. 24-31°; umiditatea 90%; frunza a 4-a; durata 5 ore
Răsad în perioada de tratare	netratat (Mt.) tratat 0,30 % CO <sub>2</sub>	7,10 11,00	2,96 2,50	10,06 13,50	lumina 8-10 000 luxi; t. 24-25°; în sol 21°; umiditatea 60%; frunza 3-4; durata 4 ore
Răsad în perioada de tratare	netratat (Mt.) tratat 0,30 % CO <sub>2</sub>	5,80 9,40	—	—	idem
Plante la începutul înfloritului	netratat (Mt.) tratat 0,30 % CO <sub>2</sub>	4,47 4,30	—	—	lumina 10 000 luxi; t. 22-24°; în sol 18-20°; umiditatea 50%; frunza 8-10; durata 4 ore
Răsad de pătlăgele vinete în perioada de tratare	netratat (Mt.) tratat 0,30 % CO <sub>2</sub>	3,00 6,20	—	—	lumina 10 000 luxi; t. 24-31°; umiditatea 90%; frunza a 4-a; durata 5 ore

în care plantele au primit mai mult CO<sub>2</sub>. În a 3-a zi a înfloririi, la varianta martor s-au înregistrat 4 plante înflorite, la varianta cu concentrația medie de CO<sub>2</sub> — 11 plante, iar la varianta cu 0,30 % CO<sub>2</sub> numai 8 plante. În a 8-a zi, la martor s-au notat 7 % plante înflorite, la varianta cu 0,25 % CO<sub>2</sub> 10 %, iar la varianta cu 0,30 % CO<sub>2</sub> 14 %.

În altă serie de experiențe (fig. 3) diferențele la înflorire între plantele tratate și cele martor, au fost și mai clare. Astfel, în prima zi a înfloririi varianta care a primit cel mai mult CO<sub>2</sub> a avut 13 % din plante înflorite, iar martorul nici una; în a 4-a zi a înfloririi, la martor au fost 3 %, iar la varianta cu concentrație maximă — 30 % din plante înflorite.

În ceea ce privește numărul total de flori, mersul diferențierii se aseamănă, ca alură, cu cele privind procentul de plante înflorite. De exemplu

în anul III de cercetare, în primele zile ale înfloririi, varianta tratată a totalizat 39 de flori la parcelă, iar martorul una. În a doua săptămână de înflorire, la martor s-au înregistrat 142 de flori, iar la varianta tratată 296.

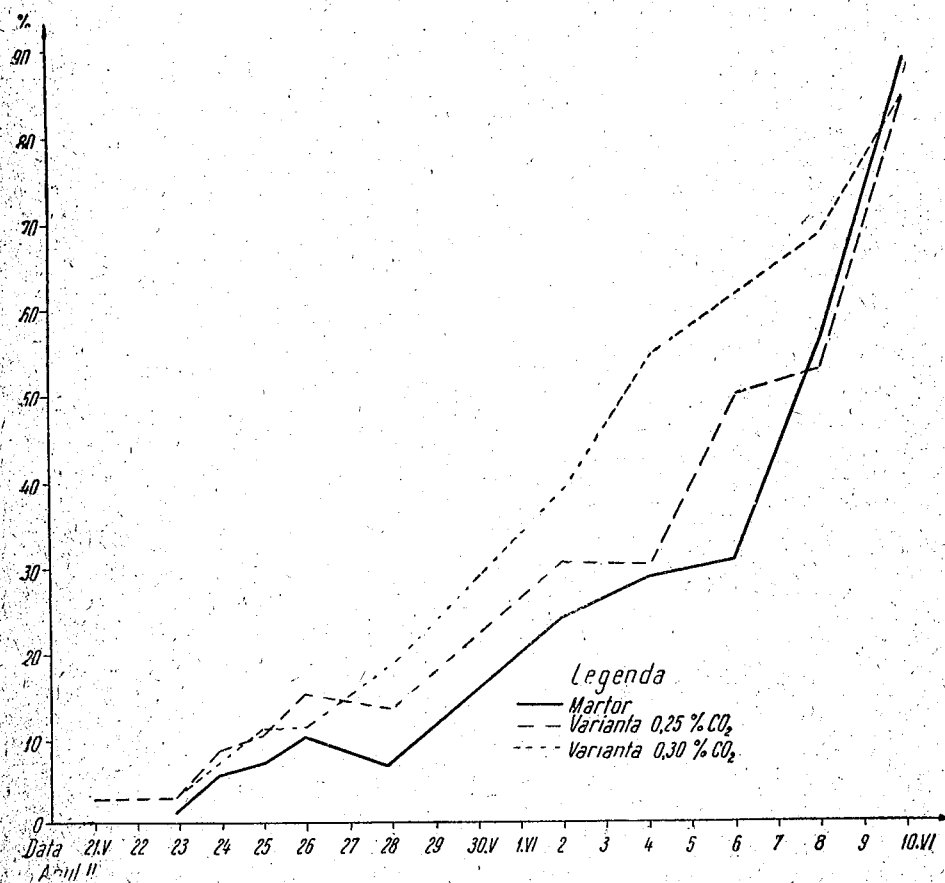


Fig. 2. — Influența tratării răsadului cu CO<sub>2</sub> în concentrații sporite, asupra dinamicii înfloririi (% plante înflorite) în anul II de cercetare.

Graficul din figura 4 arată că și la tratarea pătlăgelelor vinete cu surplus de CO<sub>2</sub> s-a obținut o diferențiere clară în mersul înfloritului plantelor tratate, față de plantele martor.

Din examinarea tabloului nr. 4, privitor la procentul de zahăr din frunze, ne putem da seama, în primul rând, că atât plantele martor, cât și cele tratate conțin în frunze mai mult zahăr în perioada de tinerețe. Pe câtă vreme, însă, în această perioadă frunzele plantelor martorului au mai

puțin zahăr decât cele ale plantelor tratate, în perioada premergătoare imbobocirii, raportul se inversează. Așadar, se pare că în frunzele plantelor tratate s-a produs, către maturitate, o scădere mai accelerată a procentului de zahăr.

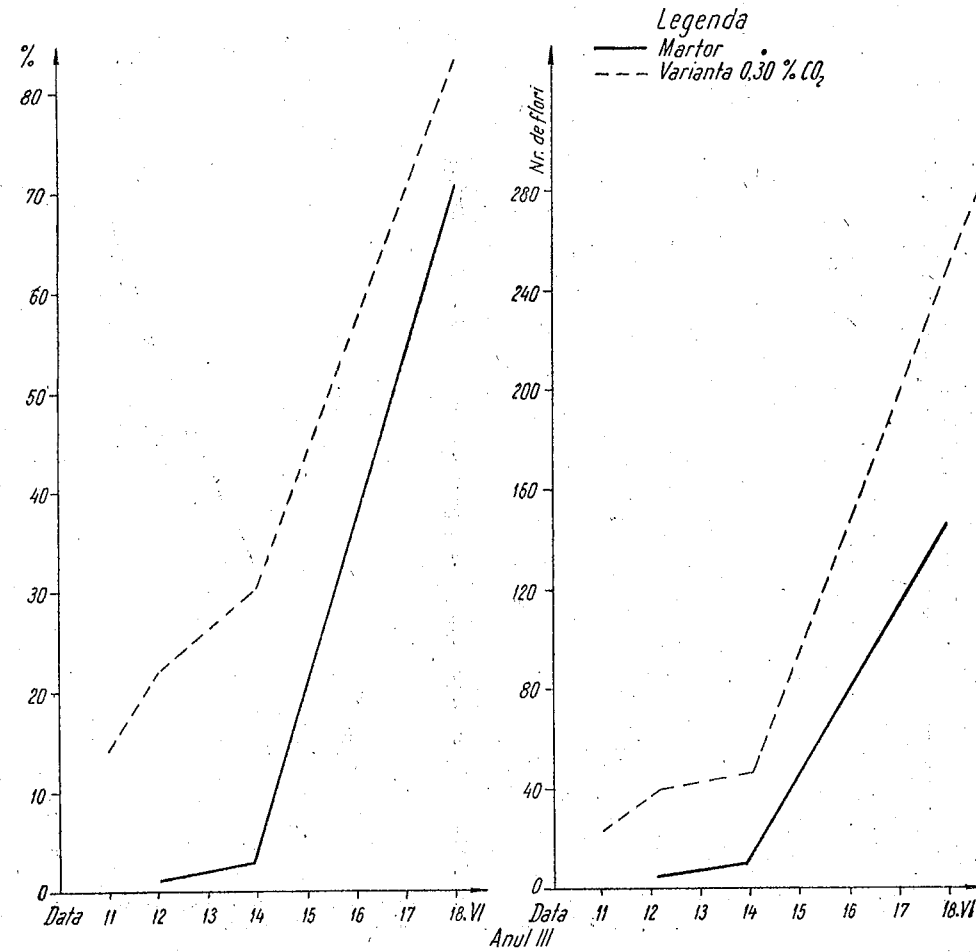


Fig. 3. — Procentul de plante înflorite și numărul de flori la parcelă, la tomate tratate cu surplus de  $\text{CO}_2$ , în faza de răsad, în anul III de cercetare.

Din rezultatele obținute reiese că surplusul de  $\text{CO}_2$  din perioada de răsad a influențat și indicii de calitate și cantitate ai recoltei.

Plantele provenite din răsadurile supuse acțiunii  $\text{CO}_2$  au dat în cei trei ani de experimentare (fig. 5, 6 și 7) sporuri de producție. Astfel, spo-

rurile cele mai mari s-au înregistrat în prima perioadă a recoltării. De exemplu, în anul I de cercetare, sporurile din prima lună au variat în general între 17 și 25 % față de martor, iar în luna următoare între 7 și 9 % (fig. 5).

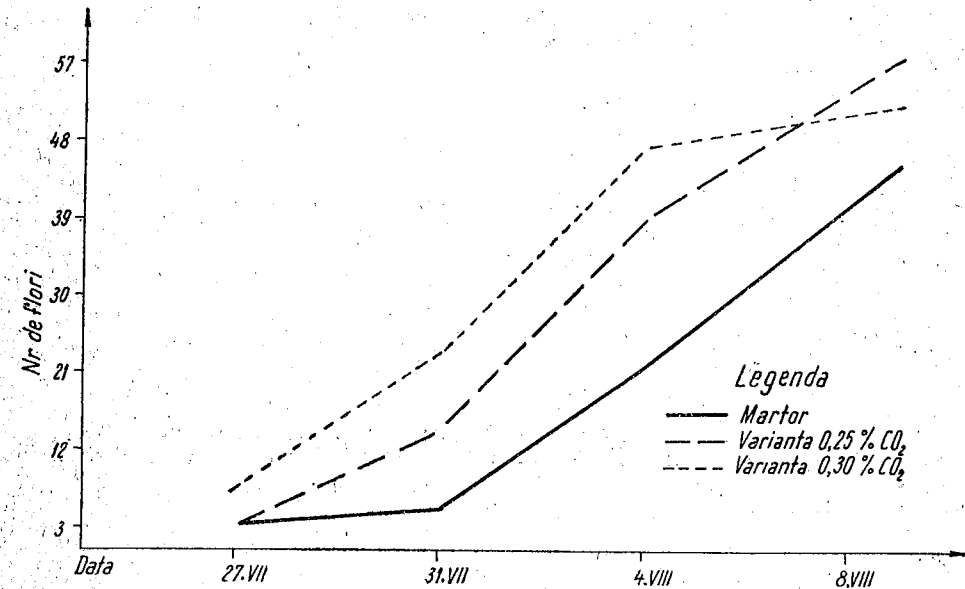


Fig. 4. — Influența tratamentului cu surplus de  $\text{CO}_2$  în perioada de răsad, asupra dinamicii înfloriturii, la pătlăgelele vinete.

Tabloul nr. 4

Efectul tratării răsadului de tomate cu surplus de  $\text{CO}_2$ , asupra procentului de zahăr din frunze, în anul I

Faza fenologică	Varianta	Zahăr reducător		Dizaharide		Zahăr total	
		% din substanța verde	% din substanța uscată	% din substanța verde	% din substanța uscată	% din substanța verde	% din substanța uscată
Răsad cu 2 frunze, 18 zile de la răsărire	netratat (Mt.)	0,61	4,92	0,27	2,18	0,88	7,10
	tratată 0,30 % $\text{CO}_2$	1,30	10,15	0,25	2,03	1,56	12,18
Răsad cu 4-5 frunze, 3-4 zile înaintea imbobocirii	netratat (Mt.)	0,18	2,72	0,07	1,1	0,23	3,91
	tratată 0,30 % $\text{CO}_2$	0,16	1,72	0,07	1,21	0,17	2,93

Avansul față de martor se mai poate aprecia dacă se urmărește comparativ procentul reprezentat de recoltele parțiale însumate, față de recolta totală a variantei respective. De exemplu, în anul III de cercetare, după primele 5 recolte, la martor s-a însumat 31 %, iar la varianta tratată

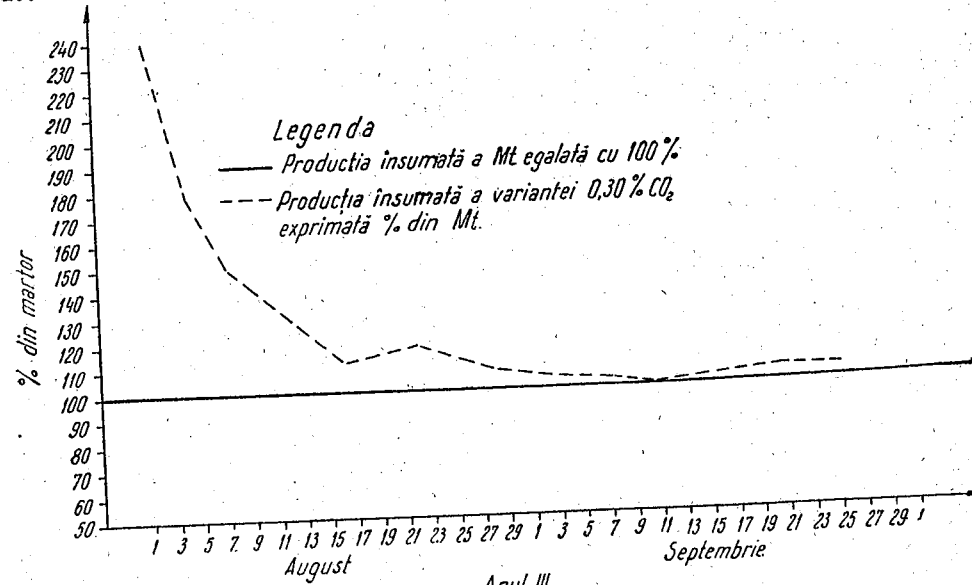


Fig. 5. — Efectul produs de tratamentul cu CO<sub>2</sub> în perioada de răsăd, asupra fructificării și maturizării fructelor de tomate (% față de martor), în anul III de cercetare.

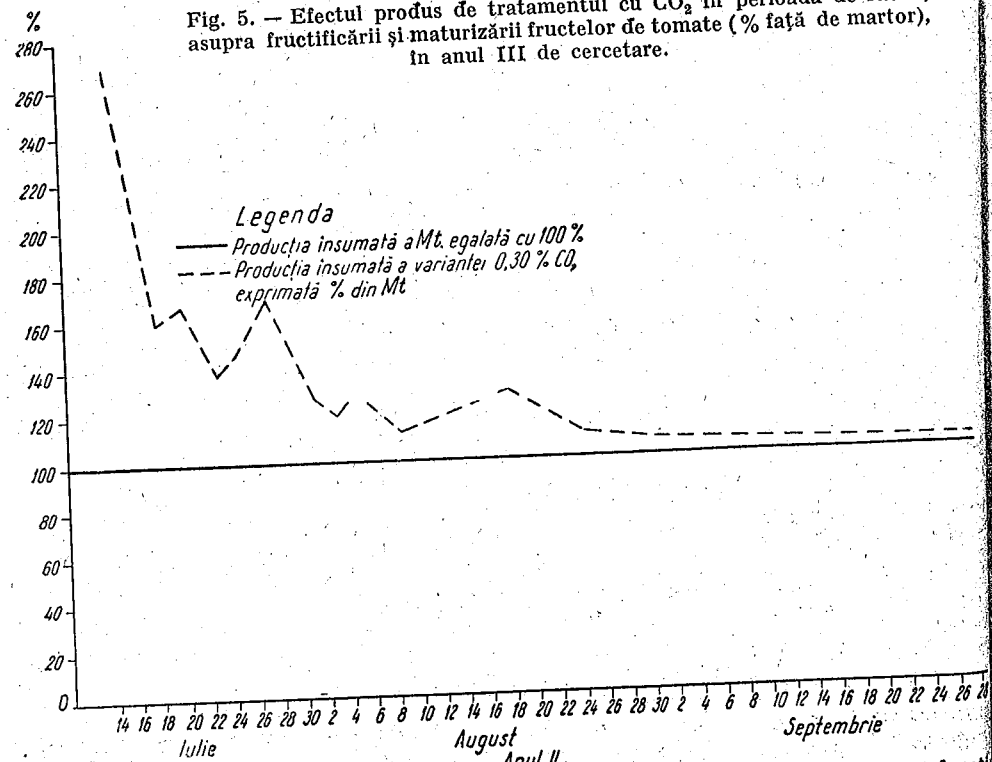


Fig. 6. — Efectul produs de tratamentul cu CO<sub>2</sub> în perioada de răsăd, asupra fructificării și maturizării fructelor de tomate (% față de martor), în anul II de cercetare.

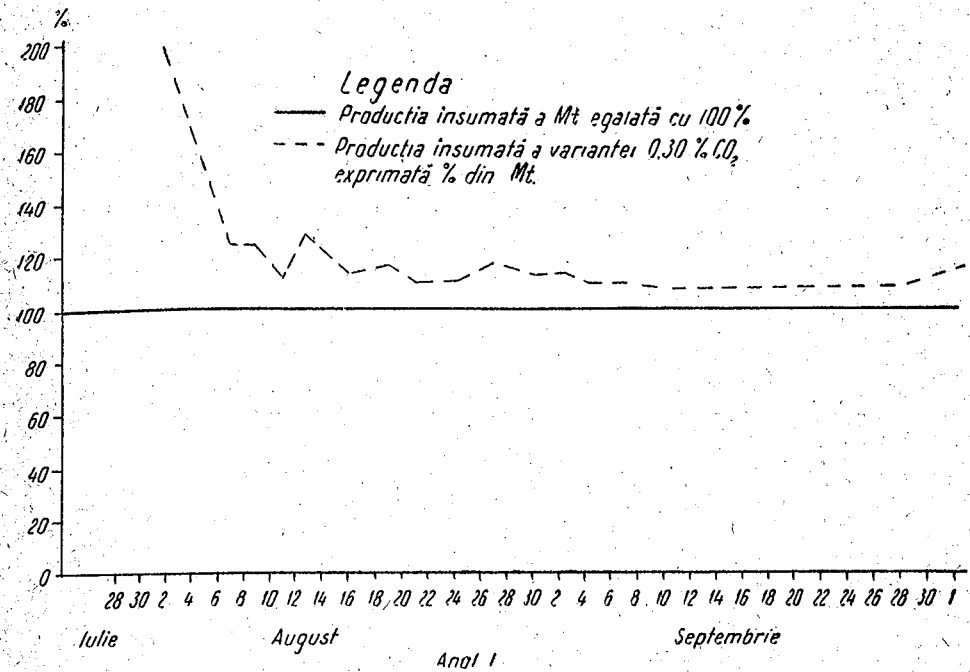


Fig. 7. — Efectul produs de tratamentul cu CO<sub>2</sub> în perioada de răsăd, asupra fructificării și maturizării fructelor de tomate (% față de martor), în anul I de cercetare.

Tabloul nr. 5

Greutatea recoltelor la solul de tomate Aurora I.C.A.R. tratate cu surplus de CO<sub>2</sub> în perioada de răsăd în anul III

Decada	Interval	Martor					Tratat 0,30% CO <sub>2</sub>				
		Nr. de recolte	Recolta la m <sup>2</sup> g	Recolta însumată la m <sup>2</sup> g	Recolta însumată % din recolta finală	Recolta însumată % față de martor	Nr. de recolte	Recolta la m <sup>2</sup> g	Recolta însumată la m <sup>2</sup> g	Recolta însumată % din recolta finală	Recolta însumată % față de martor
I	1-7.VIII	3	328	328	6,8	100	3	493	493	9,9	150
II	7.VIII-16.VIII	2	1 183	1 511	31	100	2	1 217	1 710	34	113
III	16.VIII-27.VIII	2	766	2 277	47	100	2	696	2 406	48	106
IV	27.VIII-11.IX	2	1 480	3 757	75	100	2	1 347	3 753	75	100
V	11.IX-24.IX	2	626	4 384	91,2	100	2	762	4 511	90,5	103
Fructe verzi	24.IX	1	427	427	8,8	100	1	475	475	9,5	108

cu CO<sub>2</sub>—34% din recolta totală a variantelor respective (tabloul nr. 5). În cei 3 ani de experimentare, producția globală a plantelor tratate a depășit în medie cu 7% producția plantelor martor.

Analiza chimică a fructelor arată că atât calitățile nutritive cât și cele gustative au fost îmbunătățite în urma tratamentului. Astfel, se constată în fructele plantelor tratate un conținut mai mare de substanță uscată (tabloul nr. 6), de zahăr (tabloul nr. 7), de vitamina C (tabloul nr. 8) și o ușoară creștere a acidității (tabloul nr. 9).

Tabloul nr. 6

Influența tratării răsadului de tomate din soiul Aurora I.C.A.R. cu CO<sub>2</sub> în concentrație sporită, asupra procentului de substanță uscată din fructe

Data	Netratat (M)		Tratat 0,30% CO <sub>2</sub>	
	substanță uscată mg	procente din martor	substanță uscată mg	procente din martor
2.VIII	5,20	100	5,80	111
15.VIII	4,75	100	5,25	110
17.VIII	5,00	100	6,00	120
Media	4,98	100	5,70	115

Tabloul nr. 7

Influența tratării răsadului de tomate din soiul Aurora I.C.A.R. cu CO<sub>2</sub> în concentrație sporită, asupra procentului de zahăr total\*) și reducător din fructe

Data	Felul probei	Netratat (Mt.)		Tratat 0,30% CO <sub>2</sub>	
		% zahăr (valori absolute)	% din Mt.	% zahăr (valori absolute)	% din Mt.
August	zahăr reducător	—	—	—	—
	dizaharide	—	—	—	—
August	zahăr total	2,36	100	2,51	106
	zahăr reducător	2,17	100	3,07	141
August	dizaharide	0,58	100	0,86	150
	zahăr total	2,75	100	3,93	143
August	zahăr reducător	2,92	100	3,35	128
	dizaharide	0,11	100	0,39	355
August	zahăr total	3,05	100	3,74	110
	zahăr reducător	2,48	100	3,11	125
Media	dizaharide	0,41	100	0,55	130
	zahăr total	2,89	100	3,64	126

\*) Procentul de zahăr s-a calculat față de substanța proaspătă.

În sfârșit, din cercetările noastre reiese că semințele plantelor tratate au greutatea absolută mai mare, sînt deci calitativ superioare, fără ca greutatea lor totală la fruct să depășească pe cea a fructelor martorului (tablourile nr. 10 și 11).

Tabloul nr. 8

Influența tratării răsadului de tomate din soiul Aurora I.C.A.R. cu CO<sub>2</sub> în concentrație sporită, asupra conținutului de acid ascorbic din fructe

Varianța	Procente din substanța proaspătă mg%	Procente din martor
Netratat (Mt.)	18,6	100
Tratat 0,30% CO <sub>2</sub>	21,4	115

Tabloul nr. 9

Influența tratării răsadului de tomate, din soiul Aurora I.C.A.R., cu CO<sub>2</sub> în concentrații sporite, asupra acidității sucului celular din fructe

Data	Netratat (Mt.)		Tratat 0,30% CO <sub>2</sub>	
	procente din extract	procente din martor	procente din extract	procente din martor
August	0,61	100	0,50	82
August	0,56	100	0,66	113
August	0,66	100	0,72	114
Media	0,61	100	0,63	103

Tabloul nr. 10

Influența tratamentului cu CO<sub>2</sub> asupra greutății absolute a semințelor la soiul de tomate Aurora I.C.A.R.

Repetiția	Anul I		Anul II	
	netratat (Mt.) g	tratat 0,30% CO <sub>2</sub> g	netratat (Mt.) g	tratat 0,30% CO <sub>2</sub> g
I 600 semințe	1,540	1,770	1,374	2,130
II 600 semințe	1,620	1,910	2,088	1,446
III 600 semințe	1,990	2,030	1,782	1,794

Media la 1000 semințe: martor = 3,00 g; tratat 0,30 CO<sub>2</sub> = 3,200 g.



Tabloul nr. 11

Influența tratării răsadului de tomate din soiul Aurora I.C.A.R. cu surplus de CO<sub>2</sub> asupra raportului fruct/semințe în anii II și III

Repetiția	Martor		Tratat 0,30% CO <sub>2</sub>	
	greutatea semintelor față de greutatea fructelor %	nr. seminte la 100 g fructe	greutatea semintelor față de greutatea fructelor %	nr. seminte la 100 g fructe
I	0,67	246	0,68	231
II	0,72	265	0,42	132
III	0,88	268	0,60	172
Media	0,76	269	0,57	178

## DISCUȚII

Din prezentarea rezultatelor de mai sus reiese că surplusul de CO<sub>2</sub> din mediul de cultură a răsadurilor a influențat biologia plantelor tratate, atât în timpul perioadei de tratare, cât și după scoaterea în câmp.

Deoarece pentru stabilirea metodicii am fost nevoiți să executăm un volum mare de lucrări, nu am putut face destule determinări biochimice, privitoare la efectul intern al tratamentului în plante.

Determinarea activității enzimelor respiratorii, urmărirea proceselor care duc la coacerea fructului ș.a. ne-ar fi permis o apreciere mai analitică a diferitelor efecte ale tratamentului. Am fi putut astfel cunoaște cauzele unor fenomene cărora noi le-am sesizat numai efectele ca, de exemplu, variația și uneori inversarea raportului dintre greutatea medie a fructelor martorului și a variantelor tratate (din diferiți ani și recolte), sau treptele intermediare prin care modificările produse de tratament au dus la mărirea greutății semintelor ș.a.

Totuși, legând între ele diferitele efecte constatate de noi și diferitele date din literatură, referitoare la unul sau altul dintre indicii studiați, putem ajunge la anumite explicații asupra felului în care s-a exercitat influența surplusului de CO<sub>2</sub> asupra plantei. Astfel, efectul de intensificare a creșterii se poate explica prin faptul că CO<sub>2</sub> în surplus devine un iritant pentru protoplasmă, deci un stimulent al creșterii. Socotim că influența asupra procesului de creștere ar fi fost mai evidentă dacă am fi reușit să menținem în boxe o concentrație mai ridicată de CO<sub>2</sub> în tot timpul orelor de tratare.

Intensificarea acumulării de masă sintetizată (uscată) și creșterea suprafeței foliare totale a plantei se datoresc, în primul rând, acțiunii pozitive a surplusului de CO<sub>2</sub> asupra intensității fotosintezei.

După cum am văzut, în experiența noastră intensitatea acestui proces a crescut până la de 3 ori față de plantele martor. Cercetările lui W i t h i n g h a m și K a t u n s k i (citați după (3)) arată că stimularea fotosintezei de către surplusul de CO<sub>2</sub> se menține și după trecerea plantelor în atmosferă normală. Explicația ar consta în aceea că plantele tratate își

mențin un ritm mai intens de creștere, astfel încât și celulele asimilatoare sînt mai repede golite de excesul de substanță asimilată. Fotosinteza se menține deci cu o intensitate ridicată, un număr mai mare de ore pe zi.

În vreme ce efectele enumerate pînă aici s-au manifestat încă din perioada de tratare, influența asupra înfloririi reprezintă un aspect clar al acțiunii inductive a concentrației sporite de CO<sub>2</sub> asupra dezvoltării plantelor. Pînă la apariția bobocilor, din lipsă de indici, este greu să sesizăm influența tratamentului asupra dezvoltării; o dată cu înflorirea însă, acest efect se poate urmări ușor.

Rezultatele privind dinamica înfloritului arată că, în urma tratamentului, la plantele respective s-a observat, în prima perioadă a înfloririi, un număr mai mare de flori și un procent mai mare de plante înflorite decît la martor, atât la tomate cît și la pătlăgele vinete.

Avansul la înflorire trebuie pus în legătură cu cele constatate de noi în privința conținutului în zahăr al frunzelor. Înainte de îmbobocire, în frunzele plantelor care au fost supuse influenței concentrației sporite de CO<sub>2</sub>, constatăm o micșorare a procentului de zahăr (față de stadiul mai tînăr), mai accentuată decît la plantele martor, fapt care ne permite să presupunem o migrare a zahărului, mai intensă la plantele tratate. Or, este știut că pentru înflorire planta are nevoie de energie, iar zahărul reprezintă un material energetic de prim ordin. Așadar, socotim că una din căile prin care s-a exercitat influența ulterioară a tratamentului cu CO<sub>2</sub> asupra înfloririi a fost accelerarea migrării zahărului din frunze către organele reproducătoare.

În sfîrșit, am văzut că un alt aspect al acțiunii ulterioare a surplusului de CO<sub>2</sub> s-a evidențiat în dinamica fructificării și a maturizării fructelor, apoi modificarea compoziției chimice a fructelor și a calităților fizice ale seminței.

În toți trei anii, varianta tratată cu CO<sub>2</sub>—0,30% a dat un spor de recoltă mai pronunțat în primele săptămîni de recoltare; deci și aici se evidențiază caracterul de timpurietate, ca urmare a sporirii concentrației CO<sub>2</sub> în perioada de răsad a plantelor respective. Mersul recoltelor însumate s-a situat ca o rezultantă a celor trei elemente determinante (fig. 8). Astfel, în timp ce în anii I și II de cercetare sporurile de recoltă ale variantei tratate au avut la bază greutatea medie a fructului, mai mare în această variantă, în anul III ele se datoresc, în special, numărului mare de fructe recoltate.

La sporul din primele recolte a mai contribuit și numărul mare de plante care au dat fructe coapte în această perioadă, în varianta tratată. Astfel, în anul 1956, la varianta tratată, primele recolte s-au luat de la un număr de plante cu 18% mai mare decît la varianta martor. Datorită modificărilor pozitive provocate în constituția și funcțiunile aparatului foliar și reproducător (suprafață foliară, asimilație, acumularea substanței uscate, număr de flori etc.) producția totală obținută la plantele tratate a depășit pe cea a plantelor martor.

Faptul că diferențele de recoltă nu se datoresc în toți anii aceluiași element, denotă că sporul total obținut este de fapt o rezultantă între

influența inductivă a tratamentului din perioada de răsad și influența factorilor de mediu, care acționează asupra plantei în câmp.

Desigur că aceste din urmă aspecte ale influenței tratamentului cu  $\text{CO}_2$  (influență asupra productivității și compoziției chimice a fructelor) trebuie socotite indici indirecti, între acțiunea directă a surplusului de  $\text{CO}_2$  și aceste ultime efecte existind numeroase trepte intermediare.

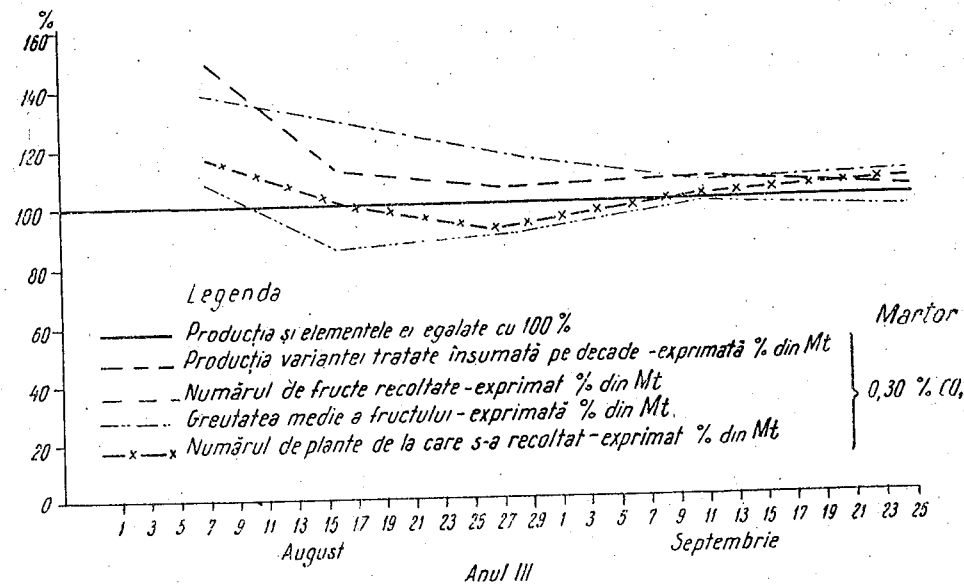


Fig. 8. — Mersul rodirii și maturizării (recoltării) și elementele lui, la plantele tratate cu surplus de  $\text{CO}_2$  în faza de răsad.

Deoarece plantele tratate au fost influențate favorabil, iar modificările n-au fost totuși prea mari, rezultă, așa cum arată și experiențele altor cercetători (4), (5), că deși plantele din epoca noastră sînt adaptate la condițiile lor de mediu, deci și la concentrația actuală de  $\text{CO}_2$ , totuși ele au capacitatea potențială de a asimila și cantități mai mari din acest gaz.

#### CONCLUZII

1. Ridicarea concentrației  $\text{CO}_2$  din mediul de cultură, fie pe o perioadă mai lungă, fie numai în perioada de răsad, provoacă modificări în mersul proceselor fiziologice din plantă.
2. Ridicarea concentrației  $\text{CO}_2$ , influențînd favorabil procesele metabolice, duce la apariția unor caractere pozitive în ceea ce privește creșterea și productivitatea plantelor respective.

3. Prin tratarea cu  $\text{CO}_2$  numai în perioada de răsad, am obținut efecte asemănătoare ca sens, însă mai reduse ca intensitate, cu cele obținute la tratarea cu surplus de  $\text{CO}_2$  în decursul întregii perioade de vegetație, în experiențele altor cercetători (1), (2), (8), (9), (10), (11), (12).

4. Diferențierile apărute în timpul tratamentului, se pot menține ca atare și după scoaterea răsadurilor în câmp, dar pot da naștere sau pot fi însoțite și de alte modificări care apar în desfășurarea unor procese din faze mai târzii de vegetație, dovedind o influență inductivă a tratamentului.

5. În biologia și caracterele plantelor tratate temporar cu  $\text{CO}_2$ , s-au produs următoarele diferențieri față de plantele cultivate tot timpul în atmosferă cu conținut normal de  $\text{CO}_2$ :

a. Plantele tratate au avut în tot cursul vegetației un ritm mai intens de creștere a tulpinii. Ca urmare ele au putut depăși martorul cu pină la 4—6 cm înălțime.

b. La plantele tratate s-a dezvoltat o suprafață foliară totală mai mare decît la martor.

c. Frunzișul plantelor tratate a acumulat în stadiul tînăr o cantitate totală de substanță uscată, mai mare decît la plantele martor.

d. Migrarea zahărului din frunze în perioadele care preced înfloritul, s-a produs mai de timpuriu și mai intens la plantele care provin din atmosfera îmbogățită în  $\text{CO}_2$ .

e. Sporirea temporară a concentrației  $\text{CO}_2$  a avut ca urmare un avans la înflorire, care s-a concretizat prin numărul mai mare de flori și prin procentul mai mare de plante înflorite din prima perioadă de înflorire.

f. Ca urmare a avansului menționat mai sus, de la plantele din variantele tratate s-a obținut, în primele perioade ale coacerii, o cantitate mai mare de fructe cu 17—50% față de martor.

g. Deși mai mic decît sporul din primele recolte, sporul de circa 7% obținut la producția totală de fructe dovedește că, în condiții bune de vegetație, influența tratamentului din perioada de răsad se răsfrînge și asupra productivității plantelor respective.

h. Sporul de producție dat de plantele tratate are la bază unul sau mai multe din cele trei elemente determinante ale recoltei: greutatea medie a fructului, numărul de fructe recoltate, procentul de plante cu rod copt.

i. În compoziția chimică a fructelor de la plantele tratate substanța uscată, zahărul și vitamina C au constituit un procent mai mare decît în fructele martor. În plus, s-a constatat o mică sporire a acidității.

j. Greutatea absolută a semințelor a fost mai mare la variantele tratate. Totuși, greutatea lor la fruct nu a depășit pe aceea a semințelor din fructele martor.

Pe lângă latura teoretică, studiul de față are și o latură practică, fiind vorba de o metodă economică de mărire a recoltelor timpurii de tomate, aplicabilă mai ales în gospodăriile care folosesc pentru producerea răsadurilor timpurii sere, răsadnițe și încăperi cu încălzire tehnică.

## ПОЛУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ „ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНДУКЦИИ“ У ТОМАТОВ ПУТЕМ ПОВЫШЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ CO<sub>2</sub>

### РЕЗЮМЕ

Исходя из предпосылки, что эффекты индукции в физиологии растений можно получать с помощью таких факторов, как освещение или температура, было допущено, что и временная обработка (только в фазе рассады) повышенными концентрациями CO<sub>2</sub> может вызвать изменения, которые бы влияли в течение всего вегетационного цикла.

Опыты проводились над сортом томата Аурора ИКАР. Обработка CO<sub>2</sub> делалась из газобаллона, причем применялась система прерывистой газификации. После 30-дневной обработки растения были высажены в поле.

Результаты опытов привели к следующим выводам:

1. Повышение концентрации CO<sub>2</sub> до 0,30—0,35% в среде, в которой выращиваются томаты, оказывает благоприятное влияние на целый ряд процессов, обуславливающих положительные свойства растений.
  2. Влияние газификации было установлено как в течение периода обработки, так и после ее окончания, в качестве индуцированного эффекта, у растений, высаженных в поле.
  3. Результаты обработки только в течение периода рассады сходны с результатами, получаемыми при обработке CO<sub>2</sub> в течение всего вегетационного периода, но интенсивность их меньше.
- У обработанных растений фотосинтез и рост были интенсивнее. Общая площадь их листьев была больше, а содержание в них сухого вещества было выше, чем у контрольных растений.
- Цветение обработанных растений началось раньше, ранний урожай выше, а качество плодов и семян лучше, чем в контроле.

### ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

- Рис. 1. — Влияние обработки рассады повышенными концентрациями CO<sub>2</sub> на рост растений в высоту.
- Рис. 2. — Влияние обработки рассады повышенными концентрациями CO<sub>2</sub> на динамику цветения растений (в % к контролю) во 2-м году исследований.
- Рис. 3. — Процент цветущих растений и количество цветков на делянке у томатов, обработанных повышенными концентрациями CO<sub>2</sub> в фазе рассады, в 3-м году исследований.
- Рис. 4. — Влияние обработки повышенными концентрациями CO<sub>2</sub> в фазе рассады на динамику цветения у баклажанов.
- Рис. 5. — Влияние обработки CO<sub>2</sub> в фазе рассады на плодоношение томата и на созревание его плодов (в % к контролю), в 3-м году исследований.
- Рис. 6. — Влияние обработки CO<sub>2</sub> в фазе рассады на плодоношение томата и на созревание его плодов (в % к контролю), во 2-м году исследований.
- Рис. 7. — Влияние обработки CO<sub>2</sub> в фазе рассады на плодоношение томата и на созревание плодов (в % к контролю), в 1-м году исследований.
- Рис. 8. — Ход плодоношения и созревания (сбора) и его элементы у растений, обработанных повышенной концентрацией CO<sub>2</sub> в фазе рассады.

## UN PHÉNOMÈNE D'INDUCTION PHYSIOLOGIQUE OBTENU CHEZ LES TOMATES PAR DES CONCENTRATIONS ACCRUES DE CO<sub>2</sub>

### RÉSUMÉ

En raison du principe qu'il est possible d'obtenir des effets d'induction dans la physiologie des plantes à l'aide de certains facteurs, telles la lumière ou la température, l'auteur estime qu'un traitement temporaire avec des concentrations accrues de CO<sub>2</sub> (appliqué uniquement à la phase de jeune plant) pourrait provoquer des modifications qui se répercuteraient sur toute la durée du cycle végétatif.

Les expériences ont porté sur les tomates Aurora I.C.A.R. Le traitement a été fait avec du CO<sub>2</sub> en tubes, suivant le système de gazéification intermittente. Au bout de trente jours de traitement, les plantes ont été repiquées à demeure.

De l'analyse des résultats obtenus, les conclusions suivantes se dégagent :

1. Des hausses de la concentration de CO<sub>2</sub> dans le milieu de culture des tomates, allant jusqu'à 0,30—0,35%, exercent une influence favorable sur toute une série de processus qui déterminent les propriétés positives de la plante.
2. La gazéification a agi pendant toute la période de traitement aussi bien qu'après, en tant qu'effet induit, chez les plantes repiquées en plein champ.
3. Les effets du traitement appliqué seulement à la phase de jeune plant sont de même sens, mais moins intenses, que ceux obtenus par un traitement au CO<sub>2</sub> appliqué pendant toute la durée de la période de végétation.

Pour les plantes soumises au traitement, la photosynthèse et la croissance sont plus intenses. Leur feuillage accuse une plus grande surface totale et une plus forte teneur en matière sèche que celui des plantes témoin.

Les plantes traitées ont fleuri plus tôt et ont donné des récoltes hâtives et plus riches que les témoins. La qualité des fruits et des semences a également été supérieure chez les premières.

### EXPLICATION DES FIGURES

- Fig. 1. — Effet, sur la croissance en hauteur des plantes, du traitement du jeune plant au CO<sub>2</sub> à des concentrations accrues.
- Fig. 2. — Influence, sur la marche de la floraison, du traitement du jeune plant au CO<sub>2</sub> à des concentrations accrues (taux de plantes fleuries); au cours de la seconde année d'étude.
- Fig. 3. — Taux de plantes fleuries et nombre de fleurs par parcelle, chez les tomates traitées avec un surplus de CO<sub>2</sub>, à la phase de jeune plant; au cours de la troisième année d'étude.

Fig. 4. — Influence du traitement avec un surplus de  $\text{CO}_2$ , appliqué à la phase de jeune plant, sur la marche de la floraison chez les aubergines.

Fig. 5. — Effet produit par le traitement au  $\text{CO}_2$ , appliqué à la phase de jeune plant, sur la formation et la maturation des fruits de tomates (taux procentuel par rapport au témoin); au cours de la troisième année d'étude.

Fig. 6. — Effet produit par le traitement au  $\text{CO}_2$ , appliqué à la phase de jeune plant, sur la formation et la maturation des fruits de tomates (taux procentuel par rapport au témoin); au cours de la seconde année d'étude.

Fig. 7. — Effet produit par le traitement au  $\text{CO}_2$ , appliqué à la phase de jeune plant, sur la formation et la maturation des fruits de tomates (taux procentuel par rapport au témoin); au cours de la première année d'étude.

Fig. 8. — Marche de la fructification et de la maturation des fruits (de la récolte), chez les plantes traitées avec un surplus de  $\text{CO}_2$  à la phase de jeune plant.

## BIBLIOGRAFIE.

1. Bolas B. D. a. Melville R., *The effect on the tomato plant of carbon dioxide produced by combustion*. Ann. Appl. Biol., 1935, t. 22, nr. 19, p. 1-15 (din Biological Abstr. 1956, nr. 15460, vol. X).
2. Bolas B. D. a. Henderson I., *The effect of increased atmospheric carbon dioxide on the growth of plants*, Ann. Bot., 1928, t. I, p. 421.
3. Brilliant V. A., *Fotosintez kak proțess jiznediatelnosti rastenii*. Izd. Akad. Nauk SSSR, Moscova, 1949.
4. Cesnokov V. A., *O vliianii koncentrații  $\text{CO}_2$  na fotosintez i urojai*. Trud. Inst. Fiz. Rast. Timiriazev, 1955, t. 10.
5. Cesnokov V. A. i Stepanova A. M., *Udobrenie rastenii uglekislim gazom*. Selhozghiz, Leningrad, 1955.
6. Deneke H., *Über den Einfluß bewegter Luft auf die Kohlensäurenassimilation*. Jahr. wiss. Bot., 1935, t. 74, p. 1.
7. Konstantinov N. M., *Vliianie uglekisloti na rost i razvitie rastenii*. Selhozghiz, Moscova, 1950.
8. Krasinski N. P., *Svetokultura rastenii zascișcennogo grunta i povisenie ee effektivnosti putem primeneniiia uglekisloti*. Trud. Inst. Fiz. Rast. Timiriazev, 1955, t. 10.
9. Lundegardh P., *Der Kreislauf der Kohlensäure in der Natur*. Jena, 1924.
10. Națentov E., *Urojai ogurțov v teplifah*. Sad i ogorod, 1952, nr. 3.
11. Reinau E., *Praktische Kohlensäuredüngung in Gärtnerei und Landwirtschaft*. Springer, Berlin, 1927.
12. Rogalev I. E., *Udobrenie uglekislim gazom v teplifah*. Sad i ogorod, 1954, nr. 10.

## COMPORTAREA PLANTELOR DE OVĂZ LA DIFERITE RAPORTURI ÎNTRE ELEMENTELE NUTRITIVE AZOT, FOSFOR, POTASIU

DE

GH. BÎLTEANU și L. MILIȚESCU

Comunicare prezentată de N. SĂLĂGEANU, membru corespondent al Academiei R.P.R., în ședința din 27 aprilie 1959

O problemă care prezintă mare importanță în nutriția plantelor este aceea a raportului în care trebuie să se găsească azotul, fosforul și potasiul, raport care să creeze cele mai bune condiții de hrănire a plantelor încă de la încolțirea lor. Raportul între elementele nutritive influențează foarte mult mersul creșterii, perioada de vegetație, cantitatea și calitatea recoltei. De asemenea, el schimbă structura recoltei, producția de semințe și paie.

Acest fapt este deosebit de important, deoarece așa cum regimul de irigație este cu totul schimbat în cazul producerii de masă verde, tot astfel și raportul între elemente trebuie schimbat în funcție de scopul în care se face cultura.

Raportul între elementele nutritive, precum și concentrația lor își găsească aplicații practice deosebite pentru sporirea producției agricole, motiv pentru care se cere să fie cât mai profund studiate din toate punctele de vedere. În acest sens prezentăm rezultatele întreprinse de noi cu ovăzul.

## METODA DE CERCETARE

În cercetările noastre am folosit metoda culturilor pe nisip în care s-au administrat azotul, fosforul și potasiul în raporturile stabilite, plus celelalte elemente necesare unei bune creșteri a plantelor.

Nisipul a fost de cuarț, complet lipsit de azot, fosfor și a conținut urme de potasiu. O doză de azot, fosfor și potasiu a fost egală cu 0,5 g la 6 kg nisip, în anul 1957 și 1 g la 8 kg nisip în anul 1958.

Elementele nutritive s-au dat în soluție, astfel: azotul în azotat de amoniu, fosforul în fosfat monosodic, iar potasiul în sare potasică. S-a experimentat cu soiul de ovăz Tîrgul Frumos 9.

Plantele au crescut la 70% apă din capacitatea totală a nisipului pentru apă. S-au făcut observații în ceea ce privește vegetația, ritmul de acumulare a substanței uscate, analiza chimică a plantelor, creșterea liniară etc.

Metoda culturilor în nisip permite un studiu de profunzime și de interpretare corectă, deoarece în nisip raportul între elemente nu poate fi influențat de nici un alt factor decât de plantă, prin acțiunea ei de schimb cu mediul nutritiv.

#### REZULTATELE OBTINUTE

1. *Răsăritul plantelor.* Tabloul nr. 1 cuprinde observațiile de vegetație asupra răsăritului plantelor de ovăz în diferite variante.

Din primele 4 variante se desprinde că pe măsură ce crește cantitatea de azot, fosfor și potasiu, raportul între ele păstrându-se același, 1:1:1, ritmul de răsărire și procentul de plante răsărite scad pronunțat. La o cantitate de 0,125 g azot<sup>1)</sup> și aceeași cantitate de fosfor și potasiu, la 1 kg nisip (V<sub>1</sub>) plantele nu au fost stînjinite și au răsărit normal, 98% în 6 zile. La restul variantelor, scăderea ritmului și a procentului de plante răsărite este cu atât mai mare, cu cât crește doza de azot, fosfor și potasiu. Rezultatele cele mai slabe s-au obținut la varianta 4, cu 0,5 g azot și aceeași cantitate de fosfor și potasiu la 1 kg nisip. O cantitate de 1,125 g sau 1,5 g de azot, fosfor și potasiu cu raportul de 1:1:1 la 1 kg nisip, are influență negativă pronunțată asupra răsăritului plantelor de ovăz (V<sub>3</sub> și V<sub>4</sub>).

Tabloul nr. 1  
Influența raportului și dozelor de azot, fosfor și potasiu asupra răsăritului la ovăz

Nr. variantel	Variantele	Plante răsărite (%)				
		23.IV	24.IV	25.IV	26.IV	28.IV
1	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	54	61	88	93	98
2	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	10	17	23	41	68
3	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	0	2	4	16	43
4	N <sub>4</sub> P <sub>4</sub> K <sub>4</sub>	0	2	4	14	38
5	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	13	20	30	41	70
6	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	54	70	83	93	94
7	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	33	54	71	96	100
8	N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	13	16	27	38	68
9	N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	30	44	65	83	91
10	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	36	53	63	83	100
11	N <sub>4</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	5	12	18	35	46
12	N <sub>1</sub> P <sub>4</sub> K <sub>1</sub>	38	63	76	92	98
13	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>4</sub>	20	36	56	72	94

<sup>1)</sup> Datele sînt din experiența la care s-a folosit, pentru o doză, cîte 1 g din fiecare element, la 8 kg nisip.

Din primele 4 variante nu rezultă însă care dintre elementele azot, fosfor și potasiu au o acțiune nocivă mai accentuată asupra germinării semințelor de ovăz. Aceasta reiese din variantele 5—13.

Astfel, din variantele 5—7, unde doza unui element se dublează, reiese clar că două doze de azot (raportul 2:1:1) exercită de la început o acțiune negativă evidentă asupra răsăritului plantelor de ovăz.

Raportul de 1:2:1 sau 1:1:2 (V<sub>6</sub> și V<sub>7</sub>) este practic tot atât de bun pentru răsăritul plantelor de ovăz, ca și raportul de 1:1:1, cu 0,125 g substanță activă din fiecare element la 1 kg nisip.

Același lucru îl desprindem din variantele 8—13. Raportul de 3:1:1 sau 4:1:1 este foarte nefavorabil pentru răsăritul plantelor de ovăz. Raportul de 1:3:1 sau 1:4:1 față de raportul 1:1:1 se comportă practic la fel. Se observă doar o ușoară scădere a procentului de plante răsărite în primele zile, scădere care dispare după a 4-a, a 5-a zi de la începerea observațiilor. Tot așa de bine răsar plantele de ovăz și la raportul de 1:1:3 sau chiar 1:1:4. La 4 doze de potasiu observăm o ușoară scădere a ritmului de răsărire.

Din cele prezentate pînă aici putem afirma că azotul începe să devină nociv răsăritului de la o cantitate mai mică de 0,25 g la 1 kg nisip (V<sub>5</sub>). Efectul dăunător se accentuează, fiind foarte pronunțat la 0,5 g pentru 1 kg nisip (46% plante răsărite). Fosforul însă la 0,25 g pentru 1 kg nisip sau chiar 0,5 g nu împiedică răsăritul normal al plantelor de ovăz. Același lucru se poate spune despre potasiu, cu deosebirea că 0,5 g potasiu la 1 kg nisip, micșorează la început ritmul curbei de răsărire.

Aceste date care se diferențiază atât de mult, ne-au determinat să montăm o experiență în care să urmărim efectul azotului, fosforului și potasiului asupra răsăritului la ovăz, plecînd de la concentrații mult mai mici și pe o scară mult mai mare. O doză de azot, fosfor și potasiu a fost egală cu 0,025 g la 1 kg nisip.

Rezultatele obținute confirmă întru totul cele prezentate mai sus, și anume că toate cele trei elemente în cantitate mare sînt mult mai dăunătoare răsăritului decît fiecare element separat în cantitate mare. Efectul negativ începe chiar de la 0,075 g, din fiecare element la 1 kg nisip. Efectul dăunător al azotului începe de asemenea de la 0,075 g la 1 kg nisip.

La doze ridicate de fosfor am obținut rezultate foarte diferite. Astfel la doza de 0,5 g fosfor pentru 1 kg nisip, plantele au răsărit 100%. Raportul N:P:K a fost în această variantă 1:20:1. Cu 0,625 g fosfor la 1 kg nisip, raportul 1:25:1, au răsărit 80% din plante, iar cu 0,75 g la 1 kg nisip, raportul 1:30:1, au răsărit 66% din plante. Rezultate asemănătoare s-au obținut și cu potasiu. Cu 0,75 g potasiu la 1 kg nisip, raportul 1:3:30, s-a obținut o răsărire de 72%.

Datele prezentate pînă aici arată că numai toate trei elementele în cantitate mare, sau azotul singur în cantitate mare, sînt dăunătoare răsăritului semințelor de ovăz. Fosforul și potasiu, singure, în concentrații destul de ridicate, nu dăunează germinării ovăzului.

2. *Creșterea plantelor*<sup>1)</sup>. Tabloul nr. 2 cuprinde observațiile asupra creșterii plantelor de ovăz.

Urmărind creșterea plantelor pe variante, desprindem că o cantitate mare a celor trei elemente date împreună, în raportul 1 : 1 : 1, influențează negativ creșterea ovăzului tot timpul vegetației. Creșterea se reduce cu atât mai mult, cu cât se concentrează mediul nutritiv.

În varianta 4, unde fiecare element s-a dat în cantitate de 0,33 g la 1 kg nisip, plantele au atins numai 77,1 cm înălțime.

Variantele 5, 6, 7 evidențiază efectul pozitiv al creșterii plantelor de ovăz la raporturile 1 : 2 : 1 și 1 : 1 : 2, față de raportul 2 : 1 : 1 ( $1 = 0,083$  g la 1 kg nisip). O creștere mai viguroasă au avut-o plantele de ovăz și la raporturile de 1 : 3 : 1 și 1 : 4 : 1, precum și la raporturile de 1 : 1 : 3 și 1 : 1 : 4, față de raportul 3 : 1 : 1 și 4 : 1 : 1. Totuși cea mai bună creștere liniară au avut-o plantele tot la raportul de 1 : 1 : 1 cu 0,083 g la 1 kg nisip din fiecare element.

Tabloul nr. 2

Creșterea plantelor de ovăz în diferite variante

Nr. variantei	Variantele	Înălțimea plantelor (cm)			
		6.V	18.V	7.VI	20.VI
1	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	28,8	46,6	83,1	115,5
2	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	20,3	41,0	84,0	103,4
3	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	18,2	36,4	74,5	92,7
4	N <sub>4</sub> P <sub>4</sub> K <sub>4</sub>	12,0	21,5	55,7	77,1
5	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	24,0	37,4	73,2	103,7
6	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	23,7	41,0	80,9	109,2
7	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	24,8	43,0	91,2	109,7
8	N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	18,2	37,7	74,6	99,5
9	N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	23,6	40,2	82,1	103,9
10	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	25,9	41,8	82,2	110,0
11	N <sub>4</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	15,1	33,3	63,4	94,2
12	N <sub>1</sub> P <sub>4</sub> K <sub>1</sub>	22,7	37,2	73,6	107,1
13	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>4</sub>	20,8	36,8	82,1	104,2

Din alte observații notate în timpul vegetației plantelor s-a desprins că la o concentrație mare a celor trei elemente, vârful frunzelor de ovăz se pîrlește, se necrozează pe o porțiune uneori de 6—8 cm. Tulpina plantelor la bază este mai subțire, iar înfrățirea se reduce mult. La doze și mai mari de azot, fosfor și potasiu (V<sub>4</sub>) plantele capătă o culoare deschisă care printre nervuri și marginea limbului are nuanță albă-gălbuie. Dozele mari de azot, fosfor și potasiu inhibează puternic înfrățitul.

Capacitatea de înfrățire a plantelor de ovăz scade și în variantele 5, 8 și 11, pe măsură ce crește cantitatea de azot. Totuși, culoarea galbenă a frunzelor și reducerea numărului de frați nu este atât de accentuată ca în varianta 4, unde toate elementele s-au dat în cantitate mare.

<sup>1)</sup> Datele pe care le prezentăm sînt din experiența la care s-a folosit pentru o doză 0,5 g din fiecare element la 6 kg nisip. Raportat la 960 cm<sup>3</sup> de apă cit a absorbit nisipul (70%) revine o concentrație a soluției de 0,051 % din fiecare element.

În variantele 6, 9, 12, adică acolo unde a crescut doza de fosfor, plantele s-au prezentat cu totul altfel: înfrățirea puternică cu frați viguroși, nodul de înfrățire dezvoltat, culoarea frunzelor verde.

Și variantele cu potasiu mult s-au prezentat bine, cu deosebirea că aici frații, deși în număr mare, erau mult mai puțin crescuți decît în variantele cu mult fosfor.

3. *Data înspicatului*. Raportul între azot, fosfor și potasiu a influențat și data înspicatului, așa cum rezultă din tabloul nr. 3.

Plantele au înspicat mai devreme, la raportul 1 : 1 : 1, cu doze mai mici de îngrășămintă (V<sub>1</sub> și V<sub>2</sub>), și în variantele cu raportul de 1 : 2 : 1, 1 : 3 : 1 sau 1 : 1 : 2, 1 : 1 : 3 și 1 : 1 : 4 (V<sub>6</sub>, V<sub>9</sub>, V<sub>7</sub>, V<sub>10</sub> și V<sub>13</sub>).

O întîrziere a înspicatului s-a produs la raporturile 3 : 3 : 3 cu 4 zile și 4 : 4 : 4, respectiv, cu 6 zile, cu doze mari de îngrășămintă, 0,25 și 0,33 g din fiecare element la 1 kg nisip (V<sub>3</sub> și V<sub>4</sub>).

Înspicatul a întîrziat de asemenea la raportul de 2 : 1 : 1 cu 3 zile, la 3 : 1 : 1 tot cu 3 zile, iar la raportul 4 : 1 : 1 cu 5 zile.

Tabloul nr. 3

Data înspicatului la ovăz, în diferite variante

Nr. variantei	Variantele	Data înspicatului
1	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	14.VI
2	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	14.VI
3	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	18.VI
4	N <sub>4</sub> P <sub>4</sub> K <sub>4</sub>	20.VI
5	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	17.VI
6	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	14.VI
7	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	14.VI
8	N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	17.VI
9	N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	14.VI
10	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	14.VI
11	N <sub>4</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	19.VI
12	N <sub>1</sub> P <sub>4</sub> K <sub>1</sub>	15.VI
13	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>4</sub>	14.VI

Aici este locul să menționăm că la excesul de azot nu s-a constatat o creștere abundentă a plantei, ci dimpotrivă, o intensitate mică a creșterii, un ritm de creștere mult încetinit față de excesul de fosfor sau potasiu.

Întârzierea înspicatului în varianta 11 este datorită încetirii și nu intensificării creșterii.

4. *Ritmul de acumulare a substanței uscate.* Acesta s-a studiat separat pentru partea aeriană și rădăcini.

Din tabloul nr. 4 se desprinde că în faza tină, plantele de ovăz sînt cu atît mai mult stînjinite în acumularea substanței uscate, cu cît crește cantitatea de azot, fosfor și potasiu.

Astfel la data de 7.V, la 28 de zile după semănat, cea mai mare cantitate de substanță uscată a produs varianta 1. De aici, spre varianta 4, substanța uscată scade, ajungînd la varianta 4 sub 50%, față de varianta 1.

Trebuie să evidențiem faptul că efectul dăunător al concentrației elementelor nutritive se resimte, în faza tină a dezvoltării plantelor, mai mult asupra părții aeriene, decît asupra rădăcinii.

După 58 de zile de la semănat (7.VI) situația rămîne aceeași. Scade producția de substanță uscată pe măsură ce crește cantitatea de azot, fosfor și potasiu. Cea mai mică producție de substanță uscată s-a obținut în varianta 4.

La 76 de zile de la semănat (25.VI), varianta 2 are o producție mai mare decît varianta 1, de unde se deduce că mai tîrziu, două doze de azot, fosfor și potasiu s-au răsfrînt pozitiv în special asupra sistemului radicular al plantelor.

Trebuie să remarcăm că, o concentrație ridicată de azot, fosfor și potasiu, 0,33 g la 1 kg nisip din fiecare element ( $V_4$ ) este dăunătoare plantelor de ovăz tot timpul vegetației. La 76 de zile de la semănat, în  $V_4$  s-au obținut numai 33,0 g substanță uscată, adică numai 40% față de varianta 1, cu 0,083 g din fiecare element la 1 kg nisip. Foarte puțin dezvoltat este la această dată sistemul radicular al plantelor crescute la doze mari de substanțe nutritive.

Aspectul plantelor de ovăz la datele de 7.V și 7.VI, adică la 28 de zile și 58 de zile de la semănat, este redat în figurile 1 și 2.

Urmărind variantele 5, 6 și 7, constatăm că în prima fază de vegetație, cel mai bun raport pentru plante este de 1 : 2 : 1. În varianta 6, cantitatea totală de substanță uscată este mai mare chiar decît în varianta 1. Deosebit de important este faptul că la raportul de 1 : 2 : 1, s-a obținut cea mai mare cantitate de rădăcini. În privința dezvoltării sistemului radicular, raportul 1 : 1 : 2 ( $V_7$ ) este mai bun decît raportul 1 : 1 : 1 sau 2 : 1 : 1, însă inferior raportului 1 : 2 : 1.

Mai tîrziu, la 58 de zile de la semănat, cu raportul 2 : 1 : 1 s-a obținut cea mai mare cantitate de substanță uscată. În schimb, cu raportul 1 : 2 : 1, s-a obținut cea mai mare cantitate de rădăcini. La raportul 1 : 1 : 2, se remarcă o scădere a producției de substanță uscată față de variantele 2 : 1 : 1 sau 1 : 2 : 1. Totuși, mai tîrziu, în cazul nostru la 58 de zile de la semănat, raportul de 2 : 1 : 1, 1 : 2 : 1 sau 1 : 1 : 2, este mai favorabil plantelor de ovăz, decît raportul de 1 : 1 : 1.

Schimbînd raportul între elementele nutritive la 3 : 1 : 1 ( $V_8$ ), constatăm la data de 7.V o producție totală de substanță uscată mai mică decît la raportul 2 : 1 : 1 ( $V_5$ ) și simțitor mai mică față de raportul 1 : 1 : 1

Tabloul nr. 4

Dinamica acumulării substanței uscate la diferite raporturi între N,P,K

Nr. vari- antel	Variantele	Substanța uscată acumulată (g)								
		7.V			7.VI			25.VI		
		total	din care		total	din care		total	din care	
partea aeriană	rădă- cină		partea aeriană	rădă- cină		partea aeriană	rădă- cină			
1	$N_1 P_1 K_1$	4,7	3,1	1,6	45,0	34,5	10,5	81,5	74,0	7,5
2	$N_2 P_2 K_2$	3,4	2,0	1,4	38,0	31,5	6,5	82,0	72,0	10,0
3	$N_3 P_3 K_3$	2,9	1,7	1,2	36,5	30,0	6,5	79,0	70,0	9,0
4	$N_4 P_4 K_4$	2,0	0,9	1,1	16,5	11,5	5,0	33,0	30,5	2,5
5	$N_2 P_1 K_1$	4,5	2,7	1,8	70,5	57,5	13,0	83,5	73,0	10,5
6	$N_1 P_2 K_1$	5,1	2,8	2,3	67,5	53,0	14,5	84,5	72,5	12,0
7	$N_1 P_1 K_2$	4,6	2,6	2,0	53,0	41,0	12,0	82,5	75,5	7,0
8	$N_3 P_1 K_1$	3,4	2,0	1,4	61,0	50,0	11,0	75,5	68,0	7,5
9	$N_1 P_3 K_1$	4,3	2,6	1,7	61,0	44,0	17,0	72,7	64,0	8,7
10	$N_1 P_1 K_3$	5,2	2,5	2,7	48,0	34,0	14,0	75,5	68,5	7,0
11	$N_4 P_1 K_1$	2,6	1,5	1,1	32,0	27,0	5,0	62,0	56,0	6,0
12	$N_1 P_4 K_1$	3,8	2,4	1,4	60,0	43,5	16,5	77,5	67,5	10,0
13	$N_1 P_1 K_4$	4,6	2,7	1,9	43,5	33,5	10,0	79,5	73,0	6,5

( $V_1$ ). Producția de substanță uscată este asemănătoare cu varianta 2, unde s-au dat 0,166 g din fiecare element la 1 kg nisip. La 7.VI, după 58 de zile de la semănat, varianta 8 este superioară variantei 1, dar inferioară variantei 5, cu raportul 2 : 1 : 1. În schimb, la 76 de zile de la semănat, varianta 8 se prezintă mai slab decît variantele 1, 2, 3 și decît varianta 5. Se înțelege de aici că raportul de 3 : 1 : 1 ( $1=0,083$  g) este mai puțin potrivit pentru plantele de ovăz, de la care începe să se resimtă acțiunea negativă a excesului de azot, acțiune care se manifestă printr-o acumulare mai redusă de substanță uscată.

Tot mai puțin potrivit pentru ovăz se dovedește raportul de 1 : 3 : 1 ( $V_9$ ). Și în acest caz se observă o scădere a producției de substanță uscată, față de raportul 1 : 2 : 1. Totuși, raportul 1 : 3 : 1 este mai bun pentru ovăz decît raportul 3 : 1 : 1. În tot timpul vegetației, la acest raport sistemul radicular al plantelor este mai bine dezvoltat.

În prima fază de vegetație, plantele de ovăz produc o cantitate mare de substanță uscată la raportul 1 : 1 : 3. În special la acest raport se dezvoltă puternic rădăcinile ( $V_{10}$ ). În perioada de formare a paiului

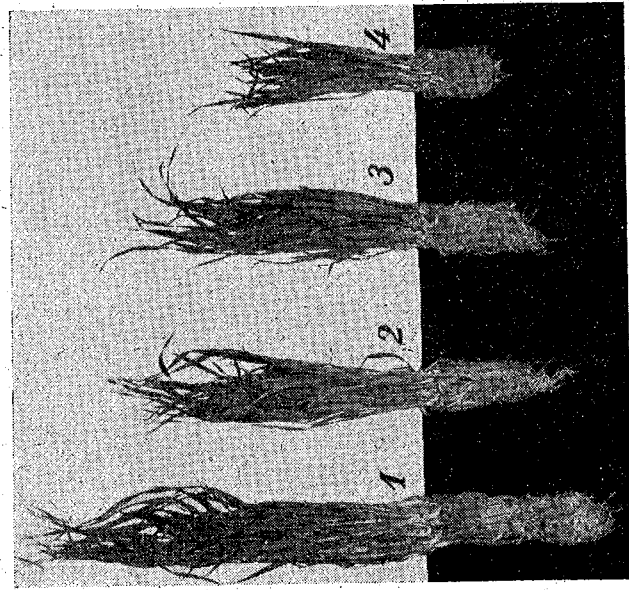


Fig. 1. — Plantele de ovăz la 28 de zile de la semănat.  
1,  $N_1P_1K_1$ ; 2,  $N_2P_2K_2$ ; 3,  $N_3P_3K_3$ ; 4,  $N_4P_4K_4$ .

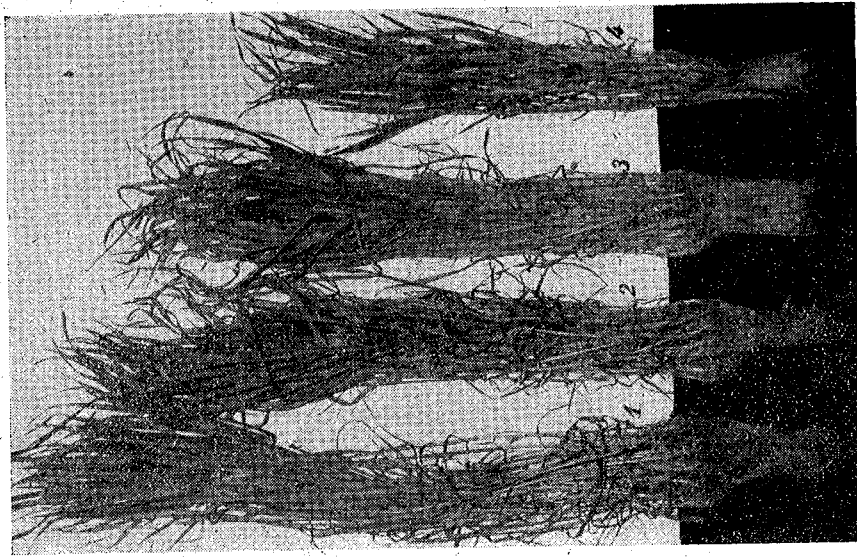


Fig. 2. — Plantele de ovăz la 58 de zile de la semănat. 1,  $N_1P_1K_1$ ; 2,  $N_2P_2K_2$ ; 3,  $N_3P_3K_3$ ; 4,  $N_4P_4K_4$ .

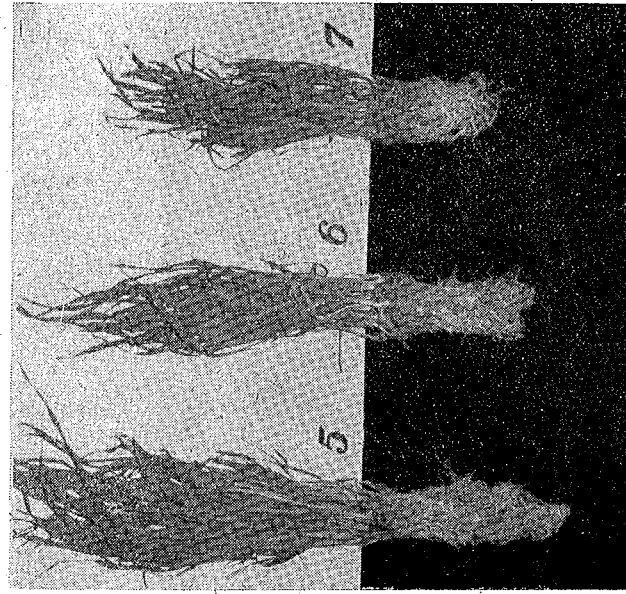


Fig. 3. — Plantele de ovăz la 28 de zile de la semănat.  
5,  $N_2P_1K_1$ ; 6,  $N_3P_1K_1$ ; 7,  $N_4P_1K_1$ .

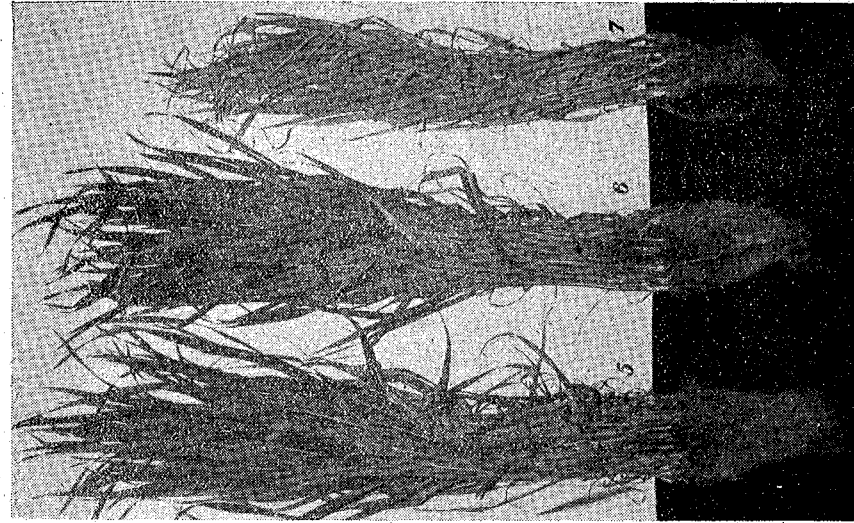


Fig. 4. — Plantele de ovăz la 58 de zile de la semănat. 5,  $N_2P_1K_1$ ; 6,  $N_3P_1K_1$ ; 7,  $N_4P_1K_1$ .



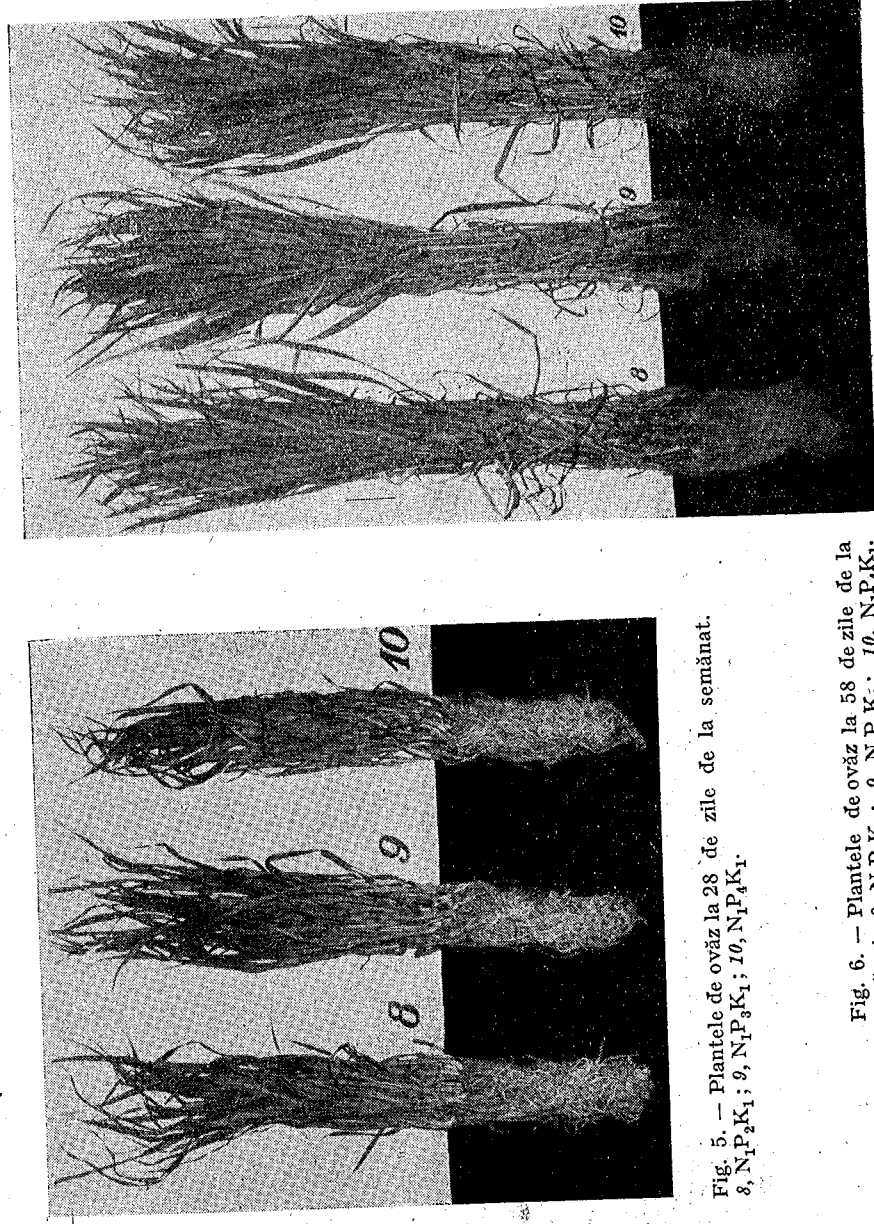


Fig. 5. — Plantele de ovăz la 28 de zile de la semănat.  
8,  $N_1P_2K_1$ ; 9,  $N_1P_3K_1$ ; 10,  $N_1P_4K_1$ .

Fig. 6. — Plantele de ovăz la 58 de zile de la semănat.  
8,  $N_1P_2K_1$ ; 9,  $N_1P_3K_1$ ; 10,  $N_1P_4K_1$ .

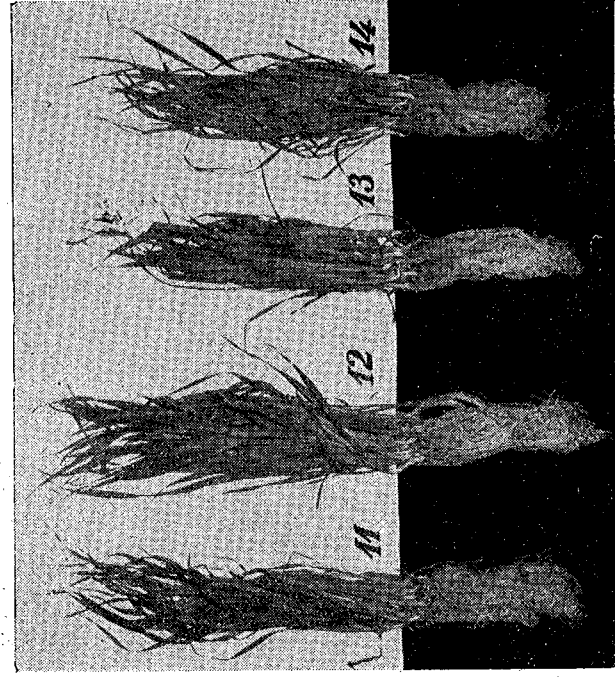
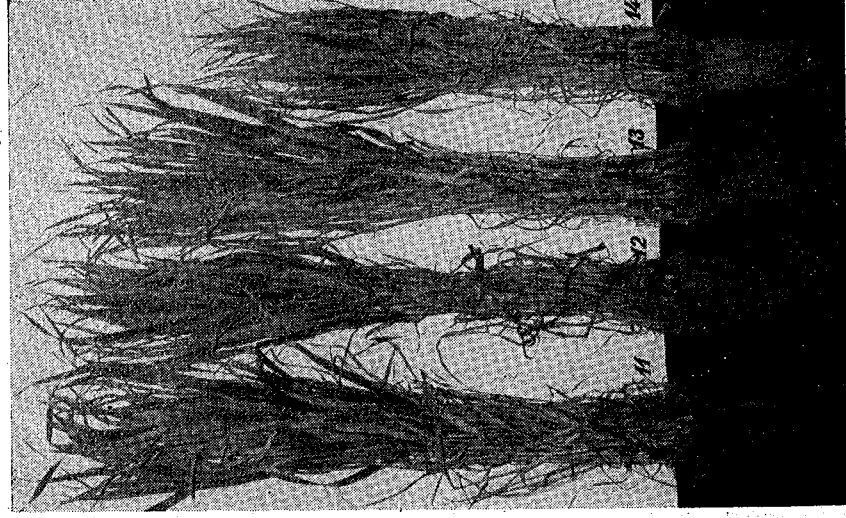


Fig. 7. — Plantele de ovăz la 28 de zile de la semănat.  
11,  $N_1P_1K_2$ ; 12,  $N_1P_1K_3$ ; 13,  $N_1P_1K_4$ ; 14,  $N_1P_1K_{0.05}$  adică  
adică de 10 ori mai puțin decât N și P.

Fig. 8. — Plantele de ovăz la 58 de zile de la semănat.  
11,  $N_1P_1K_3$ ; 12,  $N_1P_1K_3$ ; 13,  $N_1P_1K_4$ ; 14,  $N_1P_1K_{0.05}$  adică  
de 10 ori mai puțin decât N și P.



(7.V—7.VI) însă, potasiul în cantitate mare frânează acumularea de substanță uscată. Sistemul radicular este totuși mai dezvoltat decât la raportul 3:1:1 și mai puțin dezvoltat decât la raportul 1:3:1.

Din variantele 11—13 se constată că raportul 4:1:1 sau 1:4:1, precum și raportul 1:1:4, creează condiții mai puțin favorabile pentru acumularea substanței uscate. Trebuie să evidențiem raportul 1:4:1, în care plantele au produs totuși o cantitate mare de substanță uscată, în perioada 7.V<sub>7</sub>—7.VI.

Trebuie reținut faptul că și la raportul 1:1:4, deci unde predomină potasiul, în aceeași perioadă (7.V—7.VI), plantele au fost tot atât de stinjenite în acumularea substanței uscate, ca și în variantele 7 și 10, cu raportul 1:1:2 și 1:1:3. Se ridică deci problema cantității de potasiu care trebuie să-o găsească plantele în mediul nutritiv, în special în perioada formării paiului.

Privind, în general, rezultatele, se poate desprinde concluzia că la un raport de 1:1:1 cu cantități potrivite de azot, fosfor și potasiu plantele de ovăz dau o cantitate mare de substanță uscată. Foarte favorabile acumulării de substanță uscată se dovedesc și raporturile 2:1:1 și 1:2:1. Important este să predominie fosforul. Acesta, în cantitate mare, este mai puțin dăunător ovăzului și favorizează pronunțat dezvoltarea sistemului radicular.

În figura 3, sînt înfățișate plantele de ovăz crescute la cantități diferite de azot după 28 de zile de la semănat, iar în figura 4 după 58 de zile de la semănat.

Figurile 5 și 6 reprezintă plantele de ovăz crescute la cantități mari de fosfor, după 28 și 58 de zile de la semănat, iar figurile 7 și 8, plantele de ovăz la aceleași date, crescute însă la cantități mari de potasiu.

5. *Producția de boabe și paie.* Prezentăm în continuare producția de boabe și paie care s-a obținut, creșcînd plantele de ovăz la diferite rapoporturi între azot, fosfor și potasiu.

Din tabloul nr. 5, rezultă că cea mai mare producție s-a obținut la varianta 6, cu raportul 1:2:1. Sporul față de martor este de 12%. Producție mai mare față de martor însă cu 6% a dat și varianta 9, cu raportul 1:3:1 și varianta 7, cu raportul 1:1:2. Un spor mai mic de boabe s-a obținut și la raportul 1:1:4.

Trebuie să scoatem în evidență faptul că la raportul 2:2:2, 3:3:3 sau 4:4:4, nu am obținut sporuri de recoltă. Dimpotrivă, producția scade simțitor pe măsură ce crește cantitatea de azot, fosfor și potasiu, cu toate că se păstrează raportul de 1:1:1. Astfel, la varianta 4, cu 0,33 g azot și tot atât fosfor și potasiu la 1 kg nisip, s-a obținut numai 63% față de varianta 1, cu 0,083 g azot și tot atât fosfor și potasiu la 1 kg nisip.

Analizînd raportul între boabe și paie constatăm că acesta prezintă valori foarte diferite. În grupul de variante 1—4, procentul cel mai mare de boabe s-a obținut în varianta 4, cu cele mai mari cantități de azot, fosfor și potasiu, iar cel mai mic în varianta 3.

Procent ridicat de boabe s-a obținut și la raporturile 1:2:1 și 1:1:4. La raporturile 2:1:1, 3:1:1 și 4:1:1, procentul de boabe față de paie

este mai mic decât la raporturile 1:2:1, 1:3:1, 1:4:1, sau raporturile 1:1:2, 1:1:3 și 1:1:4.

Tabloul nr. 5

Producția de boabe și paie

Nr. vari- antel	Variantele	Boabe M ± m g la vas	% Mt	Paie M g la vas	% Boabe
1	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	37,0 ± 0,86	100	53,0	41,0
2	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	35,5 ± 1,32	95	56,3	38,6
3	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	33,3 ± 1,09	90	61,0	35,3
4	N <sub>4</sub> P <sub>4</sub> K <sub>4</sub>	23,3 ± 1,89	63	28,2	45,2
5	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	36,2 ± 1,25	98	57,5	38,6
6	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	41,5 ± 0,50	112	54,8	43,0
7	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	39,1 ± 0,88	106	53,0	42,4
8	N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	37,2 ± 0,74	100	53,5	41,0
9	N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	39,3 ± 0,92	106	53,7	42,2
10	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	37,3 ± 1,92	101	50,5	42,4
11	N <sub>4</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	33,8 ± 0,60	91	49,3	40,6
12	N <sub>1</sub> P <sub>4</sub> K <sub>1</sub>	37,6 ± 1,16	102	52,9	41,5
13	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>4</sub>	38,8 ± 0,72	105	50,7	43,3

Raportul între elementele nutritive poate ridica simțitor producția de boabe față de producția de paie. Cu toate acestea, producția totală de boabe poate fi foarte scăzută din cauză că și producția de paie este scăzută (V<sub>4</sub>). În alte cazuri, producția de paie poate fi ridicată, iar producția de boabe scăzută (V<sub>2</sub> și V<sub>3</sub>). În sfîrșit, producția de boabe și producția de paie sînt strîns legate între ele, fapt ce dovedește un raport între elementele nutritive potrivit pentru creșterea și dezvoltarea plantelor (V<sub>6</sub>, V<sub>7</sub>, V<sub>9</sub>, V<sub>10</sub>, V<sub>12</sub> și V<sub>13</sub>). Raportul între boabe și paie este cu atât mai diferit cu cît mai diferite sînt condițiile de nutriție a plantelor.

6. *Compoziția chimică a plantelor.* Aceasta s-a determinat cu scopul de a găsi corelația între compoziția mediului nutritiv și aceea a plantelor. Este interesant de știut în ce măsură variază cantitatea de elemente nutritive din plantă, precum și raportul între ele, în funcție de cantitatea de elemente din mediul de nutriție radicular.

Din tabloul nr. 6 se poate desprinde că, la începutul vegetației (7.V), partea aeriană a plantei acumulează cea mai mare cantitate de azot la

raportul de 4 : 1 : 1 și cea mai mică la raporturile 1 : 1 : 1 și 1 : 1 : 4. O cantitate ridicată de fosfor sau de potasiu nu stînjenește absorbția azotului, judecînd aceasta în comparație cu varianta 1.

Creșterea cantității de azot în mediul nutritiv duce și la creșterea cantității de azot în plantă, fapt care are influență negativă asupra ei.

Cantitatea cea mai mare de fosfor au absorbit-o plantele de ovăz la raportul 1 : 4 : 1. Creșterea cantității de fosfor din mediul nutritiv duce și la creșterea cantității de fosfor în plante, fără însă ca plantele să fie stînjinite în creșterea lor. Acumularea fosforului în plantele de ovăz în primele faze de vegetație este inhibată de prezența în mediul nutritiv a unei cantități mari de azot.

O cantitate mare de potasiu absorb plantele de ovăz la raporturile 1 : 1 : 3 și 1 : 1 : 4. Absorbția unei cantități mari de potasiu nu influențează negativ creșterea, așa cum se întîmplă în cazul azotului. Ca și la fosfor, absorbția potasiului în primele faze de vegetație este inhibată de prezența în mediul nutritiv a unei cantități mari de azot.

Într-o fază de vegetație mai avansată, cînd se formează paiul (7.VI), procentul din substanța uscată pe care îl reprezintă azotul, fosforul și potasiul este mult mai mic decît în faza înfrățirii.

Trebuie remarcat că cea mai mare cantitate de azot se absoarbe de plante la raporturile 2 : 1 : 1, 3 : 1 : 1 și 4 : 1 : 1. O cantitate mare de azot se absoarbe și la raporturile de 2 : 2 : 2, 3 : 3 : 3 și 4 : 4 : 4. Comparînd cu varianta 1, nici în această fază de vegetație, absorbția azotului nu este stînjinită de prezența unei cantități mari de fosfor sau de potasiu. Dimpotrivă, o cantitate mare de fosfor stimulează absorbția azotului.

De la raportul de 1 : 1 : 1 spre raportul 4 : 4 : 4 crește și cantitatea de fosfor absorbită. În faza împăierii, absorbția fosforului nu este stînjinită de cantitățile ridicate de azot sau de potasiu.

În toate variantele, cantitatea de potasiu absorbit crește pe măsură ce crește în raport cantitatea de azot sau de fosfor. Cea mai mare cantitate de potasiu se absoarbe însă în variantele 3, 4, 11, 12 și 13.

În faza împăierii (25.VI) absorbția azotului în plantă, fără a lua în considerare inflorescența, crește de la varianta 1 spre varianta 4. Se observă că raporturile de 2 : 2 : 2, 3 : 3 : 3 și 4 : 4 : 4 sînt mai favorabile absorbției azotului decît raporturile 2 : 1 : 1, 3 : 1 : 1 și chiar 4 : 1 : 1. Comparînd cu varianta 1, constatăm că absorbția azotului practic nu se modifică pe măsura creșterii în raport a dozei de fosfor. O situație puțin deosebită se constată la dozele ridicate de potasiu, care stimulează într-o oarecare măsură absorbția azotului.

În perioada înspicatului, în planta de ovăz (fără panicul) se află cea mai mică cantitate de fosfor din tot timpul vegetației.

În raport cu fosforul, potasiul se află însă în cantitate mult mai mare. Absorbția potasiului este stînjinită cînd în raport predomină azotul sau fosforul și stimulată de o cantitate mare de azot și fosfor, cînd se găsesc amîndouă în raport în aceeași cantitate.

La 25.VI, în panicul găsim o cantitate redusă de azot, începînd de la varianta 1 pînă la varianta 4, o creștere de la varianta 5 spre varianta 7 și o situație aproximativ constantă în variantele 8—13. Se deduce că

pe măsură ce cresc toate elementele, scade absorbția azotului; crescînd numai azotul în mediul nutritiv, fosforul și potasiul rămîind constante, crește și cantitatea de azot acumulată.

În panicul se acumulează însă o cantitate mult mai mare de fosfor decît în restul plantei. Demn de remarcat este faptul că absorbția fosforului de către panicul este stimulată atît de azot, cît și de potasiu. Acest lucru se constată urmărind de sus în jos penultima coloană a tabloului nr. 6.

Tabloul nr. 6

Conținutul plantelor de ovăz în azot, fosfor și potasiu la diferite date

Nr. variantei	Varianta	Procente din substanța uscată											
		7.V			7.VI			25.VI în plantă			25.VI în panicul		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	5,43	2,60	5,19	1,46	0,22	1,89	1,43	0,17	1,57	2,96	0,20	0,90
2	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	5,96	3,25	4,77	2,51	0,50	3,09	2,31	0,08	0,77	2,82	0,45	1,20
3	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	5,96	2,17	4,64	2,96	1,12	4,12	2,85	0,25	1,75	2,71	0,50	1,28
4	N <sub>4</sub> P <sub>4</sub> K <sub>4</sub>	6,28	2,25	4,38	3,94	1,50	4,91	3,46	0,75	3,00	1,78	0,72	1,57
5	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	6,11	2,40	4,77	3,12	0,24	1,73	1,75	0,08	0,84	2,62	0,27	1,08
6	N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	6,60	2,12	3,85	3,22	0,23	1,56	1,94	0,07	0,77	2,73	0,35	1,15
7	N <sub>4</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	6,91	1,72	3,30	3,23	0,75	2,60	2,66	0,10	1,09	3,14	0,60	1,28
8	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	5,62	3,00	4,91	1,37	0,30	1,80	1,47	0,12	0,96	2,28	0,35	1,02
9	N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	5,60	3,25	4,25	1,65	0,60	1,89	1,50	0,22	0,90	2,65	0,57	1,35
10	N <sub>1</sub> P <sub>4</sub> K <sub>1</sub>	5,54	3,45	4,25	1,80	0,82	2,15	1,51	0,37	0,90	2,46	0,37	1,15
11	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	5,65	3,25	3,27	1,54	0,30	3,51	1,67	0,05	1,98	2,53	0,27	1,08
12	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	5,57	2,62	6,50	1,42	0,27	3,74	1,42	0,06	2,51	2,45	0,31	1,08
13	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>4</sub>	5,40	3,00	6,50	1,51	0,37	4,64	1,80	0,07	2,40	2,41	0,30	1,20

Pentru potasiu, situația este întru totul asemănătoare cu a fosforului. În general, din tabloul nr. 6, trebuie să desprindem că în primele faze de vegetație plantele de ovăz conțin, în toate condițiile de mediul nutritiv cu care s-a experimentat, cea mai mare cantitate de azot, fosfor și potasiu. Spre faza de împăiere se observă o scădere și apoi o creștere evidentă în perioada înspicatului. Cantitățile de azot, fosfor și potasiu în perioada înspicatului sînt mult mai mari în panicul decît în restul plantei.

Urmărind tabloul nr. 7, constatăm că rădăcinile analizate la aceleași date cu partea aeriană conțin, în raport cu aceasta, în prima fază de vegetație (7.V) cantități mult mai mici de azot. De asemenea, rădăcinile

conțin mai puțin fosfor și mai puțin potasiu decât partea aeriană. Și în rădăcină cantitatea de elemente acumulate crește atunci când elementul se găsește în nisip în cantitate mai mare. Azotul în proporție mare duce la micșorarea cantității de fosfor și potasiu din rădăcină. Trebuie să remarcăm că dozele ridicate de fosfor stimulează nu numai absorbția acestuia, dar și absorbția azotului și potasiului. Aceasta ar explica de ce rădăcinile plantelor cresc mult mai bine la o cantitate mai mare de fosfor. În rădăcină se află cantități sporite de potasiu, în special la variantele 11 și 12. În general, rădăcinile rețin o mai mare cantitate de potasiu în primele faze de vegetație.

La 7.VI, în faza de împăiere, rădăcinile au un conținut ridicat în azot și fosfor, apropiat de cel din partea aeriană. În schimb, rădăcinile conțin mult mai puțin potasiu decât partea aeriană. Acest fapt se explică prin necesitatea prezentei potasiului în cantitate mare în părțile aeriene ale plantei, care participă la procesul de fotosinteză.

De asemenea, în faza împăierii, rădăcinile ovăzului conțin mai puțin azot, fosfor și potasiu decât partea aeriană.

În general, se constată că acumularea azotului, fosforului și potasiului în rădăcini este influențată de raportul între ele, ca și în partea aeriană.

Tabloul nr. 7

Dinamica acumulării azotului, fosforului și potasiului în rădăcină

Nr. vari- antel	Varianta	Procente din substanța uscată								
		7.V			7.VI			25.VI		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	2,59	1,60	4,38	1,31	0,20	0,61	0,97	0,15	0,37
2	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	2,09	2,27	3,85	2,25	0,75	0,96	1,14	0,42	0,72
3	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	3,10	2,40	3,62	2,43	1,00	1,53	1,31	0,80	1,02
4	N <sub>4</sub> P <sub>4</sub> K <sub>4</sub>	3,08	2,20	3,00	2,40	1,12	3,00	2,38	0,80	1,65
5	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	2,23	1,57	3,74	1,75	0,17	0,66	1,34	0,12	0,32
6	N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	3,90	1,50	2,80	1,85	0,22	0,54	1,31	0,15	0,37
7	N <sub>4</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	4,23	1,30	2,23	2,45	0,67	1,02	1,80	0,16	0,43
8	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	2,34	1,90	3,09	1,21	0,37	0,66	0,82	0,15	0,26
9	N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	2,51	2,10	3,78	1,23	0,52	0,54	0,90	0,32	0,32
10	N <sub>1</sub> P <sub>4</sub> K <sub>1</sub>	2,64	2,60	4,77	1,85	0,57	0,57	0,97	0,42	0,26
11	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	2,65	1,30	5,19	1,27	0,18	1,09	0,91	0,13	0,48
12	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	2,21	1,20	6,52	1,20	0,17	1,25	0,91	0,12	0,72
13	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>4</sub>	2,34	—	—	1,34	0,20	0,73	1,00	0,15	1,02

În tabloul nr. 8 prezentăm cantitatea totală de azot, fosfor și potasiu găsită în plante și raportul procentual dintre aceste elemente. Modul acesta de a interpreta ne dă o idee mai clară asupra variației raportului dintre elemente în plante, în funcție de raportul între aceleași elemente în mediul nutritiv.

Pentru comparație, am luat în considerare varianta martor, cu raportul 1 : 1 : 1 elementele în cantitatea socotită optimă, varianta cu raportul 4 : 1 : 1 în care s-a manifestat influența negativă a azotului și varianta cu raportul 1 : 2 : 1 care a dat cea mai mare producție.

Tabloul nr. 8

Cantitatea de azot, fosfor și potasiu în plante și raportul procentual dintre ele

Vari- antele	7.V				7.VI				25.VI în panicul			
	total N,P,K	N %	P %	K %	total N,P,K	N %	P %	K %	total N,P,K	N %	P %	K %
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	13,22	41,08	19,66	39,25	3,57	40,90	6,16	52,94	4,06	72,91	4,92	22,17
N <sub>4</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	11,93	57,92	14,42	27,66	6,58	49,09	11,40	39,01	5,03	62,74	11,95	25,30
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	13,53	41,54	22,17	36,29	3,47	39,48	8,64	51,88	3,65	62,48	9,56	27,96

Din tablou rezultă că în primele faze de vegetație, la înfrățire, la raporturile 1 : 1 : 1 și 1 : 2 : 1, proporția între elemente în plantă este foarte mult apropiată. Numai cantitatea de fosfor este mai mare procentual la raportul 1 : 2 : 1, fapt care explică o bună dezvoltare a sistemului radicular la acest raport.

La raportul 4 : 1 : 1 se constată acumularea în plantă, față de celelalte elemente, a unei cantități mult mai mari de azot, 57,92%. Aceasta are loc atît în detrimentul fosforului, cît și în acela al potasiului. Din cantitatea totală de elemente absorbite, fosforul reprezintă 14,42%, iar potasiul numai 27,66%. Efectul dăunător al azotului la raportul de 4 : 1 : 1, la începutul vegetației, se explică deci prin acumularea lui în plantă, procentual într-o cantitate mult mai mare față de fosfor și de potasiu. În timp ce raportului 1 : 1 : 1, din mediul nutritiv, îi corespunde în plantă raportul 1 : 0,5 : 1, raportului 1 : 2 : 1 îi corespunde în plantă raportul de 1,05 : 0,55 : 0,9; la raportul de 4 : 1 : 1, în mediul nutritiv, corespunde în plantă raportul 1,42 : 0,35 : 0,67. Rezultă deci, că o cantitate mare de azot în plantă este dăunătoare și ea se acumulează atunci când mediul nutritiv conține mult azot.

La 7.VI, cînd plantele sînt în plină împăiere, rezultă în varianta cu raportul 4 : 1 : 1 o cantitate totală de N, P, K mult mai mare, din care conținutul procentual de azot față de fosfor și potasiu este de asemenea mai mare. Potasiul față de azot reprezintă un procent foarte mic. Raportul în plantă este 1,05 : 0,27 : 0,97, în timp ce în variantele martor este 1,02 : 0,15 : 1,32, iar în varianta cu raportul în mediul nutritiv 1 : 2 : 1,

în plantă se află raportul 0,97 : 0,20 : 1,27. În panicul, proporția între elementele nutritive este foarte apropiată în variantele cu raportul 4 : 1 : 1 și 1 : 2 : 1.

Din datele prezentate se observă că modificarea raportului în mediul nutritiv duce și la modificarea raportului între elemente în plantă. Modificarea raportului în plantă în favoarea azotului are efect nociv asupra creșterii plantelor de ovăz.

#### DISCUȚII

Diferențele pronunțate, obținute între variante la toate analizele prezentate mai sus, scot în evidență importanța raportului între elementele de nutriție, azot, fosfor, potasiu, pentru o bună creștere și fructificare a plantelor de ovăz. De asemenea, scot în evidență că raportul între elemente în mediul nutritiv, trebuie să asigure un raport armonios al acestora în plantă.

I. K o l a r j i k (7) menționează că : „raportul armonios al substanțelor nutritive în plante este în toate cazurile cea mai sigură garanție a recoltelor sporite și a producției de calitate superioară”<sup>1)</sup>.

Raportul armonios al substanțelor nutritive în plante este deosebit de important pentru buna desfășurare a proceselor de metabolism și el este strins legat de raportul corect din punct de vedere fiziologic al substanțelor nutritive care stau la dispoziția plantelor (7). Conținutul de substanțe nutritive din plante se găsește în corelație directă cu conținutul de substanțe nutritive din sol. După I. K o l a r j i k (7) conținutul și corelația substanțelor nutritive în plante au caracter de lege pentru recoltă, iar conținutul de substanțe nutritive din plante în diferite faze de vegetație se modifică în raporturi strict matematice. Față de afirmațiile lui K o l a r j i k, bazate pe o serie de experiențe la cereale, rezultă că este necesar să se cunoască raportul dintre elementele mediului nutritiv, pe de o parte, iar pe de altă parte, raportul elementelor în plantă. Producția cea mai mare va evidenția cel mai potrivit raport în mediul nutritiv și plantă. Această cunoaștere duce, fără îndoială, la aplicații practice de foarte mare importanță, deoarece, așa cum arată A. V. S o k o l o v (10) „determinarea necesarului plantelor în substanțe nutritive, ce trebuie date sub formă de îngrășăminte suplimentare, se poate face pe baza analizei bine organizate a plantelor în timpul dezvoltării lor”<sup>2)</sup>. Diagnosticarea regiunii nutritive al plantelor după analiza chimică a lor este de mare perspectivă (10).

Studierea raportului între cele trei elemente de nutriție, precum și concentrația lor în raport, nu este ușor de realizat, din cauză că solul cu însușirile lui (umiditate, conținutul în humus, pH, intensitatea proceselor biologice etc.) modifică de la început raportul preconizat ca cel mai bun. De aceea, autorii sovietici (4), (6) menționează că raportul între azot, fosfor și potasiu variază foarte mult pentru aceeași plantă cu tipul de sol.

<sup>1)</sup> p. 59.

<sup>2)</sup> p. 34.

Dacă se cunoaște cel mai bun raport între elementele nutritive, pe baza experiențelor fiziologice, se poate trece la aplicarea lui în culturile de câmp, ținând seama de rezervele naturale ale substanțelor nutritive accesibile din sol și de coeficientul de utilizare a îngrășămintelor minerale care se aplică. Trebuie să se determine, de asemenea, cantitatea substanțelor nutritive care urmează să se formeze în sol în cursul perioadei de vegetație, adică să se aprecieze rezervele solului care pot trece din stare neasimilabilă în stare asimilabilă (7), (10).

Se poate aprecia că raportul între elementele nutritive este mai puțin studiat, atât sub aspect fiziologic, cât și practic, în condiții de câmp. Din acest motiv, rezultatele noastre dau indicații prețioase în această problemă.

O altă latură care rezultă din cercetările întreprinse și care necesită o studiere profundă, este comportarea plantelor față de o concentrație mare a elementelor nutritive, sau față de concentrația unuia singur. Trebuie să relevăm faptul că de această problemă s-au ocupat mai puțini cercetători. În numeroase lucrări de sinteză (3), (12), (5), se scot în evidență numai simptomele insuficienței unui element din mediul nutritiv și nicidecum excesul sau limita superioară de la care acest element începe să devină nociv pentru plante.

Rezolvînd și această latură privind nutriția minerală, putem să urmărim folosirea deplină a productivității plantelor, aplicînd în unele cazuri cantități foarte mari de îngrășăminte, încă înainte de semănat.

N. S. A v d o n i n (1) scoate însă în evidență că o cantitate mare de îngrășăminte este dăunătoare atât încolțirii semințelor, cât și creșterii plantelor, mai ales în primele faze de vegetație. Dozele mari de îngrășăminte micșorează energia de germinație și schimbă raportul între producția de boabe și restul plantei.

Reacția plantelor față de dozele mari de îngrășăminte se schimbă o dată cu vârsta. N. S. A v d o n i n a observat la ovăz că trei doze de îngrășăminte au avut la începutul vegetației o acțiune pronunțat negativă. Aplicarea însă a trei doze de îngrășăminte la 35 de zile după răsărire, a dus la un efect invers, adică pronunțat pozitiv.

Ceea ce socotim însă foarte important, este cunoașterea reacției plantelor de la încolțire și în tot timpul vegetației, nu numai față de concentrația celor trei elemente date împreună, dar și față de concentrația unuia singur. Acest obiectiv a fost urmărit și în cercetările noastre. Se poate întâmpla ca un element în concentrație mare în fazele tinere ale plantelor să fie nociv, în timp ce altul să fie cu efect pozitiv. În afară de aceasta, trebuie să se cunoască bine asupra cărei părți din plantă se manifestă mai pronunțat acțiunea negativă sau pozitivă a unui element dat în cantitate mare.

În această privință, rezultatele noastre au arătat că nu se poate vorbi de acțiunea dăunătoare a excesului de îngrășăminte, fără să ne referim și la fiecare element luat în parte. Din acest punct de vedere există mari diferențe între azot, fosfor și potasiu.

Stabilirea raportului între azot, fosfor și potasiu, constituie astăzi una din cele mai importante probleme din nutriția plantelor. Studiul

problemei trebuie să scoată în evidență producția ce se obține la un anumit raport, precum și schimbările morfofiziologice care au loc sub influența acestui raport.

#### CONCLUZII

Din cele prezentate mai sus rezultă următoarele concluzii :

1. Azotul, fosforul și potasiul date împreună în cantitate mare, împiedică încolțitul și răsăritul semințelor de ovăz. Acțiune dăunătoare asupra răsăritului are în primul rând azotul. O cantitate de fosfor sau de potasiu mult mai mare decât de azot nu este dăunătoare răsăritului semințelor de ovăz.

2. În timpul vegetației, creșterea plantelor de ovăz este stinjenită de o concentrație mare a celor trei elemente nutritive. Acțiune dăunătoare asupra creșterii are azotul în cantitate mare. O creștere viguroasă o au plantele de ovăz la raportul 1 : 1 : 1, 1 : 2 : 1 sau alt raport, în care azotul intră în cantitate mai mică.

3. Azotul, fosforul și potasiul, date împreună în cantitate mare, dăunează înfrățitului și întârzie înspicatul. Capacitatea de înfrățire a plantelor scade pe măsură ce crește cantitatea de azot.

4. Cantitatea de substanță uscată pe care o acumulează plantele de ovăz este mai mică la cantități mari de azot, fosfor și potasiu. O cantitate mică de substanță uscată se obține și atunci când în raport crește numai cantitatea de azot. Influență pozitivă asupra acumulării de substanță uscată are în primul rând fosforul, dat în cantitate destul de ridicată încă de la început. Fosforul și potasiul influențează pozitiv dezvoltarea sistemului radicular, în timp ce azotul în cantitate mare influențează negativ.

5. Cea mai mare producție de boabe se obține la ovăz la raportul între azot, fosfor și potasiu de 1 : 2 : 1, în care azotul este în cantitate corespunzătoare. În general, raportul de 1 : 2 : 1 s-a dovedit mai bun pentru plantele de ovăz tot timpul vegetației.

6. Conținutul plantelor în azot, fosfor și potasiu este strâns legat de conținutul soluției în aceste elemente.

7. Raportul între elementele nutritive în plantele care dau cele mai mari producții se apropie de 1 : 0,5 : 1. Când raportul se modifică în favoarea azotului, producția scade. Raportul elementelor în plantă este strâns legat de raportul elementelor în soluție.

#### ПОВЕДЕНИЕ РАСТЕНИЙ ОВСА ПРИ РАЗЛИЧНОМ СООТНОШЕНИИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ—АЗОТА, ФОСФОРА И КАЛИЯ

##### РЕЗЮМЕ

Показаны результаты культивирования овса при различном соотношении между азотом, фосфором и калием. Установлено, что повышенные дозы азота, фосфора и калия в соотношении 1:1:1 отрицательно влияют на появление всходов, рост и урожай овса. Из этих трех

элементов явно отрицательный эффект на овес оказывали в первую очередь повышенные дозы азота. Большие дозы фосфора и калия не имеют вредного действия на появление всходов или на рост растений овса.

Наибольший урожай зерна (12%) был получен при следующем соотношении между азотом, фосфором и калием: 1:2:1. При этом соотношении доза азота равнялась 0,083 г на 1 кг песка. Прибавки урожая были получены также и при соотношениях 1:3:1 и 1:1:2. В опыте в качестве контроля служило соотношение 1:1:1, где 1 равнялась 0,083 г каждого элемента на 1 кг песка.

Химический анализ растений показал, что соотношение между элементами в питательном растворе влияет на соотношение между этими элементами и в растениях. Накопление в растениях повышенного количества азота по сравнению с фосфором и калием становится вредным, тогда как повышенное количество фосфора и калия положительно влияет на развитие корневой системы и на рост самого растения. Соотношение 1:0,5:1 между азотом, фосфором и калием в растениях является наилучшим. Оно может быть достигнуто тогда, когда соотношение их в питательной среде равняется 1:1:1 или 1:2:1.

#### ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Растения овса на 28-й день после посева. 1 —  $N_1P_1K_1$ ; 2 —  $N_2P_2K_2$ ; 3 —  $N_3P_3K_3$ ; 4 —  $N_4P_4K_4$ .

Рис. 2. — Растения овса на 58-й день после посева. 1 —  $N_1P_1K_1$ ; 2 —  $N_2P_2K_2$ ; 3 —  $N_3P_3K_3$ ; 4 —  $N_4P_4K_4$ .

Рис. 3. — Растения овса на 28-й день после посева. 5 —  $N_2P_1K_1$ ; 6 —  $N_3P_1K_1$ ; 7 —  $N_4P_1K_1$ .

Рис. 4. — Растения овса на 58-й день после посева. 5 —  $N_2P_1K_1$ ; 6 —  $N_3P_1K_1$ ; 7 —  $N_4P_1K_1$ .

Рис. 5. — Растения овса на 28-й день после посева. 8 —  $N_1P_2K_1$ ; 9 —  $N_1P_3K_1$ ; 10 —  $N_1P_4K_1$ .

Рис. 6. — Растения овса на 58-й день после посева. 8 —  $N_1P_2K_1$ ; 9 —  $N_1P_3K_1$ ; 10 —  $N_1P_4K_1$ .

Рис. 7. — Растения овса на 28-й день после посева. 11 —  $N_1P_1K_2$ ; 12 —  $N_1P_1K_3$ ; 13 —  $N_1P_1K_4$ ; 14 —  $N_1P_1K_{0,05}$ , то есть в 10 раз меньше, чем N и P.

Рис. 8. — Растения овса на 58-й день после посева. 11 —  $N_1P_1K_2$ ; 12 —  $N_1P_1K_3$ ; 13 —  $N_1P_1K_4$ ; 14 —  $N_1P_1K_{0,05}$ , то есть в 10 раз меньше, чем N и P.

#### LE COMPORTEMENT DES PLANTES D'AVOINE POUR DIFFÉRENTS RAPPORTS ENTRE LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS — AZOTE, PHOSPHORE, POTASSE

##### RÉSUMÉ

Les auteurs exposent les résultats obtenus dans la culture de l'avoine par l'application de l'azote, du phosphore et de la potasse en des rapports différents. On a constaté que les fortes doses d'azote, de phosphore et de potasse, appliquées à raison de 1 : 1, ont exercé une influence négative sur la levée, la croissance et le rendement de l'avoine. Parmi les trois élé-

ments étudiés, c'est l'azote qui — appliqué en grande quantité — a l'effet négatif le plus prononcé sur la plante d'avoine. Le phosphore ou la potasse en grande quantité ne nuisent ni à la levée ni à la croissance de la plante.

Le rapport de 1 : 2 : 1, entre l'azote, le phosphore et la potasse, a déterminé le rendement en grains le plus riche (augmentation de 12%). La quantité d'azote a été de 0,083 g pour 1 kg de sable. Des augmentations de rendement ont également été obtenues pour les rapports 1 : 3 : 1 et 1 : 1 : 2. Au cours des essais, le témoin a reçu les éléments nutritifs dans le rapport 1 : 1 : 1, où l est égal à 0,083 g de chaque élément pour 1 kg de sable.

Les analyses chimiques effectuées sur les plantes ont révélé que le rapport des éléments de la solution influence le rapport des mêmes éléments dans la plante. L'accumulation dans la plante d'une quantité accrue d'azote, par rapport au phosphore et à la potasse, devient nocive, tandis que l'augmentation de la quantité de phosphore ou de potasse exerce une influence positive sur le développement du système racinaire et la croissance des plantes. Le rapport le plus favorable, entre l'azote, le phosphore et la potasse dans la plante, est de 1 : 0,5 : 1. Pour le réaliser, il est nécessaire que, dans le milieu nutritif, ce rapport soit de 1 : 1 : 1 ou 1 : 2 : 1.

#### EXPLICATION DES FIGURES

- Fig. 1. — Plantes d'avoine, 28 jours après le semis. 1,  $N_1P_1K_1$ ; 2,  $N_2P_2K_2$ ; 3,  $N_3P_3K_3$ ; 4,  $N_4P_4K_4$ .
- Fig. 2. — Plantes d'avoine, 58 jours après le semis. 1,  $N_1P_1K_1$ ; 2,  $N_2P_2K_2$ ; 3,  $N_3P_3K_3$ ; 4,  $N_4P_4K_4$ .
- Fig. 3. — Plantes d'avoine, 28 jours après le semis. 5,  $N_2P_1K_1$ ; 6,  $N_3P_1K_1$ ; 7,  $N_4P_1K_1$ .
- Fig. 4. — Plantes d'avoine, 58 jours après le semis. 5,  $N_2P_1K_1$ ; 6,  $N_3P_1K_1$ ; 7,  $N_4P_1K_1$ .
- Fig. 5. — Plantes d'avoine, 28 jours après le semis. 8,  $N_1P_2K_1$ ; 9,  $N_1P_3K_1$ ; 10,  $N_1P_4K_1$ .
- Fig. 6. — Plantes d'avoine, 58 jours après le semis. 8,  $N_1P_2K_1$ ; 9,  $N_1P_3K_1$ ; 10,  $N_1P_4K_1$ .
- Fig. 7. — Plantes d'avoine, 28 jours après le semis. 11,  $N_1P_1K_2$ ; 12,  $N_1P_1K_3$ ; 13,  $N_1P_1K_4$ .
- 14,  $N_1P_1K_{0,05}$ , c'est-à-dire 10 fois moins que N et P.
- Fig. 8. — Plantes d'avoine, 58 jours après le semis. 11,  $N_1P_1K_2$ ; 12,  $N_1P_1K_3$ ; 13,  $N_1P_1K_4$ .
- 14,  $N_1P_1K_{0,05}$ , c'est-à-dire 10 fois moins que N et P.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Avdonin S. N., *Podkormka seliskohoziaistvennih rastenii*. Gos. Izd. Selhoz. lit. Moscova, 1954.
2. — *Al treilea congres internațional cu privire la aplicarea îngrășămintelor*. Revista internațională pentru agricultură, 1957, nr. 4.
3. Davidescu D., *Agrochimia*. Ed. agro-silvică, București, 1956.
4. Iakușkin V. I., *Rastenievodstvo*. Gos. Izd. Selhoz. lit., Moscova, 1953.
5. Ionescu-Șișești G. și Staicu Irimie, *Agrotehnica. Substanțele minerale ca factori de vegetație*. Ed. agro-silvică, București, 1958, vol. I.
6. Kondrașev I., *Oroșamoe zemledelie*. Moscova, 1948.
7. Kolarjik I., *Controlul eficienței îngrășămintelor minerale*. Revista internațională pentru agricultură, 1958, nr. 2.
8. Maximov A. N., *Fiziologia plantelor*. Ed. de stat, București, 1951.
9. Peterburgski V., A. *Unele probleme de nutriție radicală la plante*. Anal. rom.-sov., seria agricultură, 1955, nr. 2.
10. Sokolov V. A., *Problemele teoriei nutriției plantelor și aplicării îngrășămintelor*. Anal. rom.-sov., seria agricultură, 1957, nr. 5.
11. Săndoiu D., *Influența secetei în diferite faze de vegetație asupra producției ovăzului*. Analele I.C.A.R., vol. XXVI, Seria C, 1960.
12. \* \* \* *Priznaki golodania rastenii*. Moscova, 1957.

## VARIAȚIA CONȚINUTULUI ÎN ACID ASCORBIC ȘI TIAMINĂ AL CARTOFILOR ÎN TIMPUL PĂSTRĂRII

DE

GEORGETA ENĂCHESCU

Comunicare prezentată de T. BORDEIANU, membru corespondent al Academiei R.P.R., în ședința din 19 ianuarie 1959

Primele studii asupra conținutului în vitamina C al produselor vegetale au arătat importanța cartofilor în alimentația din timpul iernii, pentru prevenirea scorbutului (17), (20), (23).

Din datele existente în literatură, în cartofi se găsesc 10—40 mg acid ascorbic % g în funcție de soi, regiune sau condiții de cultură (4), (11), (17), (23), (27). În timpul formării tuberculelor, are loc o acumulare de acid ascorbic al cărui maxim este situat cu 6—8 săptămâni înaintea atingerii maturității depline (1), (22). Între conținutul în acid ascorbic și caracterul morfologic al tuberculelor nu pare a exista o corelație (6), (22). Prezența acidului dehidroascorbic în cartofi este negată de unii autori (6), (22) și confirmată de alții (2), care arată că spre deosebire de acidul ascorbic, prima formă oxidată a acestuia se găsește concentrată mai mult la exteriorul tuberculelor, în proporție de 50—80% din conținutul în acid ascorbic al întregului tubercul (23), (28).

Studiindu-se variabilitatea conținutului în acid ascorbic al cartofilor, s-a constatat că între soiurile cultivate în aceleași condiții sînt diferențe de 60%, iar în interiorul unui soi, de 40% (23). De asemenea, distribuția acidului ascorbic este uniformă în tubercul. Astfel, diferența dintre conținutul părții interioare și al celei exterioare a tuberculului poate varia între 10 și 15% (26).

Prin păstrare în condiții obișnuite, după 6 luni, conținutul în acid ascorbic al cartofilor se reduce cu 10—80% (7), (25). Pierderile sînt mai mari la începutul acestei perioade (în 3 luni se pierde 30—60%), apoi se reduc pentru a crește din nou la sfîrșitul păstrării (2), (8), (20). Diferențele mari dintre procente de pierderi citate în literatură sînt datorate atît naturii materialului, cît și condițiilor de păstrare. În general, s-a

constatat la cartofi că păstrarea la temperaturi mai scăzute este favorabilă menținerii conținutului în acid ascorbic (5). În unele cazuri însă păstrarea la temperatura camerei și la 0° a dat aceleași rezultate (23), alteleori la 10—15° s-au înregistrat pierderi mai mici decât la 4° (12), (22).

Unele date din literatură semnaleză și cazuri de creștere a conținutului în acid ascorbic al cartofilor la păstrare. Astfel, s-a observat că prin trecerea cartofilor la temperatura camerei, după o păstrare prealabilă la temperatură scăzută, sau ca urmare a creșterii temperaturii în lunile mai și iunie, după scăderile obișnuite, conținutul în acid ascorbic al tuberculelor a început să crească (15), (23). Încolțirea cartofilor a provocat de asemenea o creștere a conținutului în acid ascorbic, urmată de o descreștere (19). În tuberculele încolțite, ochii sînt mai bogăți în acid ascorbic decât celelalte părți (13). După alte date, prin încolțire are loc o pierdere și nu o sinteză a acidului ascorbic (25).

Dinamica acidului ascorbic în timpul păstrării cartofilor mai depinde și de nivelul inițial al conținutului în această vitamină precum și de starea de dezvoltare a tuberculelor. Astfel, soiurile mai bogate sau tuberculele nemature, care au de asemenea un conținut ridicat în acid ascorbic, suferă la începutul păstrării pierderi mari, ajungînd la sfîrșit să fie egalate de soiurile mai sărace sau de tuberculele mature (3), (24).

În ceea ce privește conținutul în acid dehidroascorbic, proporția acestuia crește în timpul păstrării cartofilor pînă la 1/3 din cantitatea totală de acid ascorbic din tubercule (14).

Asupra conținutului în tiamină al cartofilor, literatura prezintă mai puține informații. După unii autori, acesta variază la diferitele soiuri între 44 și 100 γ% g, din care numai 20—25% s-ar găsi sub formă de cocarboxilază (20), (29). Ca și acidul ascorbic, tiamina se găsește concentrată în partea centrală a tuberculelor și se acumulează paralel cu dezvoltarea acestora, de la 60 γ% g în luna iulie, la 140 γ% g în septembrie (18). În timpul păstrării, conținutul în tiamină crește ușor (15), mai ales în primele 50 de zile (21), pentru ca primăvara să scadă, o dată cu încolțirea tuberculelor.

Ținîndu-se seama de importanța cartofilor ca sursă de vitamină C și de alte vitamine în perioadele lipsite de alimente vegetale proaspete, scopul acestei lucrări a fost acela de a determina conținutul în acid ascorbic și tiamină al principalelor soiuri de cartof raionate și experimentate în regiunea București, atît la scurtă vreme de la recoltare, cît și în timpul păstrării peste iarnă, în condițiile obișnuite din gospodăriile mici. S-au studiat tuberculele din aceleași soiuri, provenite în unii ani din plantări de vară, iar în alții din plantări de primăvară. Condițiile de lucru n-au permis să se urmărească în același an și localitate, atît cartofii proveniți din plantări de vară, cît și de primăvară.

În mod orientativ, s-a cercetat de asemenea conținutul în acid dehidroascorbic al cartofilor în timpul păstrării, diferența dintre tuberculele noi și cele ajunse la maturitate cu privire la conținutul în acid ascorbic și tiamină, precum și variația conținutului în acid ascorbic al tuberculelor din același soi.

#### MATERIALUL STUDIAT ȘI METODA DE LUCRU

S-au studiat soiurile Frühbote, Viola, Galben timpuriu, Merkur, Mittelfrühe, Săpunar, Ostbote, Priska și Voran din plantarea de vară a anilor 1952 și 1954 și din plantarea de primăvară a anului 1953 de la Baza experimentală Moara Domnească (reg. București). S-au studiat de asemenea soiurile Frühbote, Viola, Galben timpuriu, Săpunar și Saskia din plantarea de vară a anului 1955 și din plantarea de primăvară a anului 1956, provenind de la Stațiunea experimentală Țigănești (reg. București). Recoltările la plantarea de vară s-au făcut, în general, între 20 și 30.X, iar la plantarea de primăvară între 1.VIII și 18.IX.

Cartofii au fost păstrați în condiții obișnuite, într-o pivniță, în care cele mai scăzute temperaturi din timpul iernii au variat între 1 și 3°. Analizele au început în general la cîteva zile de la recoltare și au fost repetate la interval de 30—60 de zile pe o perioadă de 5—8 luni. Determinările s-au executat pe o probă medie luată din 6—10 tubercule cu coajă.

S-a determinat conținutul în substanță uscată totală prin uscarea la 100—105°, conținutul în acid ascorbic prin metoda lui Tillmans (citată după (9)), conținutul în acid dehidroascorbic prin metoda lui Emmerie și Eekelen (citați după (9)), iar cel în tiamină prin metoda lui Jensen (citată după (9)).

#### REZULTATELE OBTINUTE

##### 1. Conținutul în acid ascorbic al diferitelor soiuri de cartof

În tabloul nr. 1 se dă conținutul în substanță uscată și acid ascorbic al soiurilor de cartof studiate, înainte de a fi puși la păstrare.

Tabloul nr. 1

Conținutul în acid ascorbic al diferitelor soiuri de cartof la recoltare \*)

Soiul	Moara Domnească						Țigănești			
	1952		1953		1954		1955		1956	
	plantare de vară		plantare de primăvară		plantare de vară		plantare de vară		plantare de primăvară	
subst. usc.	acid asc.	subst. usc.	acid asc.	subst. usc.	acid asc.	subst. usc.	acid asc.	subst. usc.	acid asc.	
Viola	21,80	32,7	24,57	26,4	22,56	29,6	17,04	18,7	19,44	15,2
Frühbote	22,50	14,0	22,99	24,3	21,02	23,4	17,78	17,8	21,85	14,4
Galben timpuriu	23,00	17,0	22,85	26,8	23,04	30,9	16,96	19,1	20,54	20,8
Mittelfrühe	21,50	26,7	28,41	16,1	21,90	32,4	—	—	—	—
Săpunar	22,40	18,2	24,46	33,9	21,60	24,9	16,51	16,6	21,40	16,8
Merkur	20,50	19,5	—	14,6	25,76	39,6	—	—	—	—
Ostbote	23,70	30,2	29,10	16,8	22,56	22,5	—	—	—	—
Priska	19,00	15,3	20,23	15,4	25,14	22,9	—	—	—	—
Ackersegen	18,90	13,5	25,38	17,7	19,50	21,1	—	—	—	—

\*) Conținutul în substanță uscată este dat în g%. iar acela în acid ascorbic în mg%g substanță proaspătă.



Din datele de mai sus rezultă că în anii 1952—1954 soiurile de cartof de la Baza experimentală Moara Domnească au avut un conținut de 19,00—29,10 g% substanță uscată și 14,0—39,6 mg acid ascorbic %g iar în anii 1955 și 1956 soiurile cultivate la Stațiunea Țigănești au prezentat un conținut de 16,51—21,40 g% substanță uscată și 14,4—20,8 mg acid ascorbic %g. Valorile mai mici înregistrate la Stațiunea Țigănești pot fi datorite fie condițiilor climatice din anii respectivi, fie tipului de sol, sau faptului că la această stațiune culturile au fost irigate.

Din același tablou se mai poate observa că în toți anii, indiferent de localitate, soiurile Galben timpuriu și Viola au depășit în general, prin conținutul în acid ascorbic, restul soiurilor analizate în cadrul aceleiași recolte. Primul soi menționat a prezentat un conținut mediu pe 5 ani de 22,9 mg acid ascorbic %g, iar al doilea de 24,5 mg acid ascorbic la %g, comparativ cu soiurile Frühbote și Săpunar cu conținutul mediu în acid ascorbic de numai 18,7, respectiv, 22 mg %g.

Valori mici față de celelalte soiuri s-au înregistrat și la soiurile Ackersegen și Priska. Între precocitatea soiurilor și conținutul în acid ascorbic nu a existat întotdeauna o corelație, deși soiurile Viola și Galben timpuriu cu conținut mai ridicat în acid ascorbic sînt timpurii.

Între conținuturile în substanță uscată și acid ascorbic a existat în linii mari o corelație pozitivă, evidențiată prin valorile ridicate ale acestor două componente la recoltele anilor 1952—1954 și prin valorile mici la recoltele din anii 1955 și 1956. Au făcut excepție soiurile Ostbote și Mittelfrühe, recolta 1953, care au avut un conținut ridicat în substanță uscată și scăzut în acid ascorbic, iar soiul Galben timpuriu, recoltele 1956 și 1955, un conținut mic în substanță uscată și mare în acid ascorbic.

## 2. Variația conținutului în acid ascorbic și tiamină în timpul păstrării cartofilor

În cele ce urmează, rezultatele vor fi grupate după felul plantării. Se vor prezenta mai întâi recoltele din anii 1952, 1954 și 1955 provenite din plantarea de vară și apoi recolta 1953 din plantarea de primăvară, deoarece materialul din plantarea de vară se deosebește de cel din plantarea de primăvară, atât prin condițiile de creștere și formare a tuberculelor, cât și prin temperaturile la care se face păstrarea acestora.

În tabloul nr. 2 se dau temperaturile exterioare în anii și pe perioada analizelor. Din examinarea variației acestor temperaturi care pot da oarecare indicații și asupra celor din spațiul de păstrare, rezultă, așa cum se știe, diferențe mari între condițiile termice de păstrare ale cartofilor din plantarea de vară față de acelea din plantarea de primăvară. În ceea ce privește anii corespunzători analizelor, la cartofii din plantarea de vară, se constată că în anul 1955, în perioada de iarnă, cu excepția lunii decembrie, temperaturile au fost mai scăzute, iar în 1954 mai ridicate.

Recolte provenite din plantarea de vară (recolta 1952 și 1954 de la Moara Domnească și 1955 de la Țigănești). Pentru recolta 1952, rezultatele obținute sînt înscrise în tabloul nr. 3 și figura 1, pentru recolta 1954 în tabloul nr. 4, iar pentru recolta 1955 în tabloul nr. 5.

Tabloul nr. 2

Variația temperaturilor medii lunare exterioare în timpul păstrării cartofilor (°C)

luna	Plantarea de vară			Plantarea de primăvară	
	anii			luna	anul
	1952	1954	1955		1953
Octombrie	12,7	11,6	13,2	iulie	23,7
Noiembrie	5,1	5,0	4,5	august	22,0
Decembrie	0,8	1,9	2,1	septembrie	18,0
Ianuarie	-1,4	-0,7	-4,0	octombrie	11,1
Februarie	-1,3	0,7	-7,6	noiembrie	1,9
Martie	4,2	3,0	-0,7	decembrie	-1,9
Aprilie	10,7	7,4	—	ianuarie	-0,7
Mai	15,1	16,2	—	februarie	-0,7

Tabloul nr. 3

Conținutul în acid ascorbic și dehidroascorbic al cartofilor în timpul păstrării (recolta 1952, Moara Domnească, plantare de vară)

Soiul	Data analizei	Zile de la recoltare	Substanța uscată g%	Acid ascorbic mg% g în		Pierderi acid ascorbic		Acid ascorbic total mg%g	Acid dehidroascorbic*) %
				subst. proasp.	subst. uscată	față de inițial	pe zi		
Frühbote	28.X	0	22,50	14,0	62,1	—	—	14,8	5,4
	18.II	111	—	11,9	—	15	0,13	—	—
	16.IV	169	19,56	10,8	55,2	22	0,15	—	—
	25.V	208	20,37	6,7	32,9	52	0,70	8,6	22,0
Viola	28.X	0	21,80	29,7	150,0	—	—	31,2	4,8
	18.II	111	20,86	19,3	91,6	35	0,31	—	—
	16.IV	169	20,31	17,3	85,2	47	0,17	19,4	10,8
	25.V	208	21,75	7,4	34,0	77	1,40	9,5	22,1
Galben timpuriu	28.X	0	23,00	17,0	72,2	—	—	18,1	6,0
	18.II	111	19,60	11,2	57,1	34	0,30	—	—
	16.IV	169	19,12	8,1	43,4	52	0,46	8,7	6,8
	25.V	208	22,71	6,3	27,4	63	0,55	9,3	32,0
Mittelfrühe	10.XI	12	21,50	26,7	124,2	—	—	—	—
	19.II	112	26,28	17,8	67,7	33	0,33	21,7	17,0
	26.V	209	25,65	8,1	31,5	69	0,55	10,3	21,0
Săpunar	3.XI	5	22,40	18,2	81,3	—	—	—	—
	18.II	111	21,00	9,7	46,2	46	0,43	12,5	22,0
	16.IV	169	20,40	8,6	42,0	52	0,19	10,7	19,0
	25.V	208	22,40	7,6	33,9	58	0,29	9,5	20,0
Ostbote	11.XI	13	23,70	30,2	125,3	—	—	—	—
	18.II	111	21,70	14,1	65,0	53	0,53	14,4	2,1
	26.IV	179	—	11,3	—	62	0,28	—	—
	25.V	208	24,22	9,0	37,1	70	0,66	9,2	2,1
Merkur	12.XI	14	20,50	19,5	95,1	—	—	23,9	25,0
	19.II	112	18,40	8,9	48,4	54	0,55	11,5	22,0
	23.V	208	23,04	8,6	42,5	55	—	11,9	21,0
Ackersegen	10.XI	12	18,90	10,4	55,0	—	—	13,4	22,0
	19.II	112	24,58	6,7	24,7	50	0,50	8,5	21,0
Priska	3.XI	5	19,00	11,9	62,6	—	—	15,5	22,0
	18.II	111	20,50	8,2	39,9	46	0,43	10,5	21,0

\*) Din acidul ascorbic total.

Din datele obținute se constată următoarele :

Privitor la conținutul în substanță uscată, singur soiul Ostbote s-a prezentat mai constant, fiind superior atât în recolta din anul 1952 cât și în cea din 1954, față de celelalte soiuri.

În timpul păstrării, conținutul în substanță uscată a înregistrat în general o scădere (în special la recoltele 1952 și 1954) și apoi o creștere,

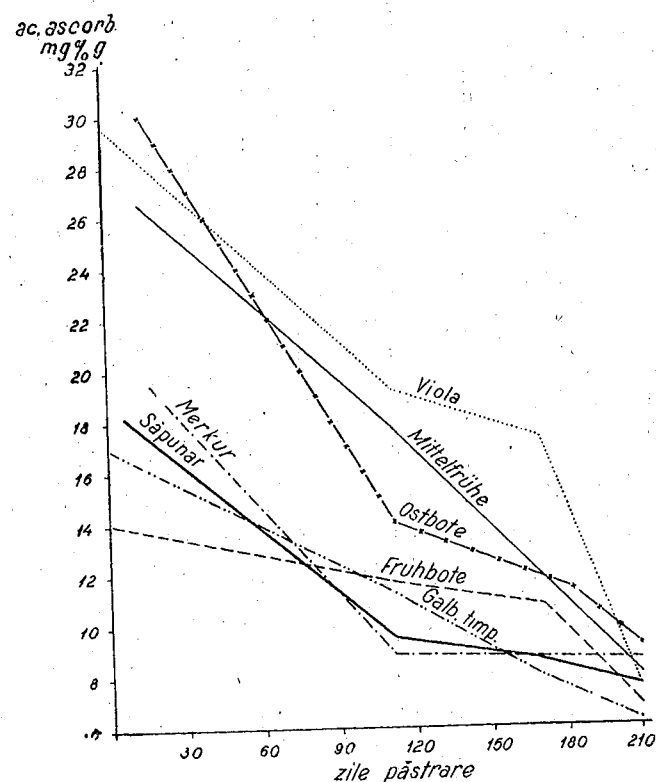


Fig. 1. — Conținutul în acid ascorbic al cartofilor în timpul păstrării (recolta 1952).

spre sfârșitul păstrării, datorită probabil intensificării pierderii de apă, ca urmare a creșterii temperaturii în spațiul de păstrare.

Soiurile de cartof cu conținut inițial ridicat în acid ascorbic au fost în toate recoltele Viola și Galben timpuriu (exceptând recolta 1952), iar Mittelfrühe numai în recoltele 1952 și 1954. S-au remarcat numai la câte o recoltă soiurile Ostbote (1952) și Merkur (1954).

Prin păstrare, conținutul în acid ascorbic al soiurilor de cartof studiate a scăzut în primele 80—100 de zile în ritm mai rapid, reducându-se în medie cu 30—50%.

La analiza făcută după 40 de zile de păstrare, la soiurile din recolta 1955, s-au înregistrat pierderi mult mai mici (6—22%).

După pierderile intense arătate mai sus, a urmat o perioadă de scăderi mai reduse ale conținutului în acid ascorbic, apoi la recoltele cu păstrare prelungită până în mai (1952 și 1954) viteza pierderilor a crescut din nou.

Tabloul nr. 4

Conținutul în acid ascorbic și tiamină al cartofilor în timpul păstrării (recolta 1954, Moara Domnească, plantare de vară)

Soiul	Data analizei	Zile păstrare	Substanță uscată g %	Acid ascorbic mg % g în tubercule			Acid ascorbic mg % g medie		Pierderi acid ascorbic %		Tiamină γ % g în	
				mici	mijlocii	mari	subst. proasp.	subst. uscată	față de inițial	pe zi	subst. proaspătă	subst. uscată
Viola	28.X	8	22,56	29,9	29,9	29,9	29,6	131,2	—	—	74	327,9
	11.I	81	20,20	17,1	17,1	20,7	18,3	90,6	38	0,52	102	504,9
	9.III	139	22,75	19,1	15,5	16,4	17,0	74,7	42	0,12	88	386,8
	10.V	199	22,23	13,1	13,9	15,6	14,2	63,9	52	0,26	96	431,8
Galben timpuriu	28.X	8	23,04	35,2	29,6	28,2	30,9	134,2	—	—	100	434,1
	11.I	81	23,24	11,7	18,9	18,0	16,2	69,7	47	0,61	98	421,7
	9.III	139	22,44	13,6	13,6	14,6	14,1	62,8	54	0,22	96	427,9
	10.V	199	24,01	9,0	9,8	11,5	10,1	42,1	67	0,46	88	366,5
Mittelfrühe	1.XI	11	21,93	38,7	31,5	27,0	32,4	147,8	—	—	92	419,6
	11.I	81	20,35	19,8	18,9	—	19,3	94,8	40	0,57	92	452,1
	9.III	139	22,09	19,1	13,6	18,2	16,9	76,5	47	0,21	88	398,5
	10.V	199	—	12,3	11,5	12,3	11,9	—	63	0,50	96	—
Săpunar	28.X	0	21,60	25,5	25,5	23,8	24,9	115,3	—	—	130	601,7
	11.I	73	20,78	12,6	13,5	12,6	12,9	62,1	48	0,65	142	681,7
	9.III	131	23,09	11,8	10,0	8,2	10,0	43,3	59	0,37	135	584,6
	10.V	191	23,54	9,0	9,0	8,2	8,6	36,5	65	0,23	120	509,8
Ostbote	1.XI	0	22,56	21,6	24,3	21,6	22,5	99,7	—	—	86	381,2
	11.I	71	23,84	20,7	24,3	17,1	20,7	86,8	8	0,11	100	419,1
	9.III	129	24,44	13,6	17,3	15,5	15,5	63,4	31	0,43	96	392,8
	10.V	189	26,32	9,8	10,7	11,5	10,7	40,6	52	0,50	96	364,8
Merkur	1.XI	0	25,76	47,7	49,5	21,6	39,6	153,8	—	—	86	333,9
	11.I	71	25,85	15,3	23,4	19,8	19,5	75,4	50	0,70	96	371,4
	9.III	129	23,15	16,4	17,3	16,4	16,8	72,2	57	0,22	88	380,2
	10.V	189	28,50	11,5	12,3	9,8	11,2	39,3	72	0,55	92	322,8
Priska	1.XI	0	25,14	25,2	20,7	20,7	22,9	91,1	—	—	121	480,6
	11.I	71	19,71	11,7	15,3	13,5	13,5	68,5	41	0,57	96	487,1
	9.III	129	20,88	10,9	14,6	10,9	12,7	48,3	44	0,10	90	430,9
	10.V	189	22,64	9,8	9,8	9,8	9,8	43,3	57	0,36	92	322,3
Vorán	28.X	0	21,37	19,4	24,6	19,4	21,1	98,7	—	—	96	449,2
	11.I	73	19,97	13,5	12,6	12,6	13,0	65,1	38	0,52	92	460,7
	9.III	131	20,54	13,6	13,6	10,9	12,2	59,4	42	0,10	88	411,1
	10.V	191	22,92	10,7	10,7	9,8	10,2	44,5	51	0,27	96	418,9

La sfârșitul păstrării, pierderile cele mai mari (60—70%) s-au înregistrat la soiurile bogate inițial în acid ascorbic, ca Galben timpuriu și Mittelfrühe la toate recoltele, la soiul Ostbote din recolta anului 1952 și la Merkur din recolta 1954.

Soiul Săpunar din recolta 1954, deși cu un conținut inițial mai redus, a prezentat pierderi totale mari. Soiul Viola s-a remarcat prin aceea că la recoltele din anii 1954 și 1955 și-a redus într-o măsură mai mică conținutul în acid ascorbic, comparativ cu soiurile menționate mai sus, ca și Viola, pentru valorile mari inițiale.

Tabloul nr. 5

Conținutul în acid ascorbic și tiamină în timpul păstrării cartofilor (recolta 1955, Țigănești, plantare de vară)

Soiul	Data analizei	Zile păstrare	Substanța uscată g %	Acid ascorbic mg% g în		Pierderi acid ascorbic %		Tiamină γ % g în		
				subst. proasp.	subst. uscată	față de inițial	pe zi	subst. proasp.	pierderi %	subst. uscată
Frühbote	25. X	0	17,78	17,8	100,1	—	—	36,0	26	202,4
	3. XII	38	17,75	15,5	87,3	12	0,31	48,0		170,6
	18. I	83	19,47	12,5	64,1	29	0,42	33,0		169,4
	16. II	111	18,76	10,7	57,0	40	0,50	—		—
	22. III	147	18,34	10,7	58,3	40	—	26,6		145,1
Viola	25. X	0	17,04	18,7	109,7	—	—	46,0	42	270,1
	3. XII	38	17,66	14,6	82,6	22	0,57	40,0		226,6
	18. I	83	17,54	—	—	—	—	33,0		183,1
	16. II	111	17,27	12,3	71,2	34	0,21	26,6		172,7
	22. III	147	17,49	12,0	68,6	35	0,06	26,6		152,2
Galben timpuriu	25. X	0	16,26	19,1	102,6	—	—	32,0	48	188,7
	3. XII	38	17,23	17,9	99,4	6,2	0,16	24,0		133,0
	19. I	83	16,86	10,2	60,4	46	1,00	33,0		195,7
	16. II	111	17,95	9,5	52,9	50	0,24	26,6		148,2
	22. III	147	16,66	7,1	42,6	62	0,69	16,6		99,6
Săpunar	25. X	0	16,51	16,6	100,6	—	—	48,0	37	290,7
	3. XII	38	17,29	17,7	102,4	—	—	52,0		300,8
	18. I	83	17,18	9,6	55,8	42	1,00	53,0		308,5
	16. II	111	17,65	9,2	53,9	44	0,48	36,6		214,7
	22. III	147	18,15	7,1	39,1	57	0,60	30,0		165,3
Saskia	25. X	0	17,92	17,5	97,6	—	—	36,0	55	200,8
	3. XII	38	19,32	15,0	77,6	14	0,36	24,0		124,3
	18. I	83	19,08	9,6	50,3	45	0,85	20,0		104,8
	16. II	111	17,79	9,2	51,7	47	0,14	16,6		93,3
	22. III	147	18,41	9,1	49,4	48	0,02	16,0		86,8

Corelația dintre nivelul ridicat al conținutului în acid ascorbic al cartofilor și ritmul rapid de descreștere al acestuia în timpul păstrării pare a exista și în cazul când se compară nu numai soiurile de cartof între ele, dar și recoltele. Astfel, la soiurile din recolta anului 1954, viteza scăderii conținutului în acid ascorbic în primele 100 de zile de păstrare a

fost mai mare decât la recolta din 1952, ultima prezentând un conținut mediu mai mic decât în 1954. Pierderi mai mici s-au înregistrat și la recolta anului 1955 de la Stațiunea Țigănești, ale cărei soiuri au prezentat, după cum s-a văzut, un conținut în acid ascorbic mult mai scăzut decât soiurile din celelalte recolte. Pierderile reduse la această recoltă s-au datorit probabil și temperaturilor mai scăzute din timpul iernii, așa cum se vede din tabloul nr. 2.

În cazul recoltelor din anii 1952 și 1954, la sfârșitul păstrării, care a durat până în luna mai, soiurile de cartof cu conținut inițial în acid ascorbic destul de diferit au prezentat valori mult mai apropiate, așa cum menționează și literatura (3), (23).

Prin urmare, ca aport în vitamina C la sfârșitul păstrării, soiurile de cartof prezintă practic aceeași valoare, iar din punct de vedere biochimic ele par a necesita, în general, rezerve destul de asemănătoare de acid ascorbic pentru procesele de oxidoreducție proprii începerii unui nou ciclu de vegetație.

Prin raportarea la substanța uscată, ordinea de mărime sau evoluția conținutului în acid ascorbic al soiurilor de cartof a fost în general, asemănătoare cu aceea rezultată din calcularea la substanța proaspătă.

Trebuie menționat totuși că soiul Viola din recolta 1952 a prezentat cea mai mare proporție de acid ascorbic față de substanța uscată, spre deosebire de soiul Ostbote din recolta 1954 și Saskia recolta 1955, la care această proporție a fost mult mai mică în comparație cu soiurile cu conținut în acid ascorbic asemănător prin raportarea la substanța proaspătă.

*Evoluția conținutului în acid dehidroascorbic în timpul păstrării cartofilor.* Din datele tabloului nr. 3 se constată că scurt timp de la recoltare în soiurile timpurii (Frühbote, Viola, Galben timpuriu) o proporție de 5—6%, iar la soiurile mai târzii (Merkur, Ackersegen și Priska) 22—25% din acidul ascorbic total s-a găsit sub formă de acid dehidroascorbic.

În timpul păstrării, la soiurile timpurii conținutul în acid dehidroascorbic a crescut, iar la celelalte soiuri s-a menținut practic constant, astfel încât la sfârșitul păstrării majoritatea soiurilor au avut cantități asemănătoare de acid dehidroascorbic (20—22%) față de conținutul în acid ascorbic total.

Atât nivelul inițial cât și evoluția atât de diferită a acidului dehidroascorbic în timpul păstrării la soiurile de cartof studiate, trebuie puse în legătură cu particularitățile sistemului de oxidoreducție al fiecărui soi.

*Evoluția conținutului în tiamină în timpul păstrării cartofilor.* Din datele tablourilor nr. 4 și 5 privitoare la recoltele din anii 1954 și 1955 se constată următoarele:

Soiurile de cartof din recolta anului 1955 de la Stațiunea Țigănești au prezentat un conținut în tiamină de două ori mai mic decât soiurile din recolta anului 1954 de la Baza experimentală Moara Domnească, fapt care poate fi pus în legătură și cu conținutul în substanță uscată mai redus la cea dintâi recoltă. O corelație asemănătoare a fost constatată, de altfel, și în cazul acidului ascorbic.

În timpul păstrării, conținutul în tiamină al soiurilor de cartof analizate a prezentat în general o scădere. La recolta anului 1954, este probabil

ca variabilitatea materialului, cuantumul mic al scăderilor, precum și imperfecția metodei de dozare, să fie cauza variațiilor în ambele sensuri ale conținutului în tiamină, în timpul păstrării, ca la soiul Mittelfrühe sau Voran. La soiurile Săpunar, Merkur, Viola și Ostbote, creșterile observate prin raportarea conținutului în tiamină atât la substanța proaspătă cât și la cea uscată după 80 de zile de păstrare, față de conținutul inițial, s-ar putea datora continuării sintezei tiaminei după recoltare sau eliberării ei din forma fosforică (cocarboxilază).

În ceea ce privește recolta anului 1955, scăderea conținutului în tiamină în timpul păstrării a fost mai netă și în același timp mai mare decât cea observată în 1954. Pierderile cele mai mari s-au înregistrat la soiul Sackia și au fost mai mici la Frühbote și Săpunar.

Prin raportarea conținutului de tiamină la substanța uscată s-a constatat că valorile mai mici obținute la recolta din anul 1955 față de aceea din anul 1954 nu sînt datorite acumulării mai reduse de substanță uscată, ci probabil sintetizării mai reduse a acestei vitamine.

Soiul Săpunar a prezentat la ambele recolte cel mai ridicat conținut în tiamină și pierderi reduse în timpul păstrării, comparativ cu restul soiurilor studiate.

Nu s-a putut găsi nici o corelație între nivelul conținutului în tiamină și variația lui în timpul păstrării și acela în acid ascorbic.

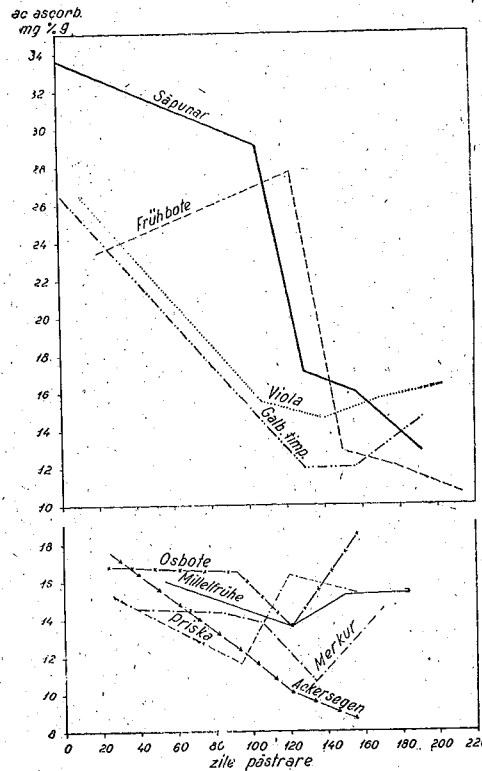
*Recolte din plantarea de primăvară (recolta din anul 1953 la Moara*

Fig. 2. — Conținutul în acid ascorbic al cartofilor în timpul păstrării (recolta 1953).

*Domnească*). Evoluția conținutului în acid ascorbic la soiurile de cartof din această recoltă s-a urmărit pe o perioadă de păstrare de 5—6 luni, adică pînă la sfîrșitul lunii februarie.

Din rezultatele înscrise în tabloul nr. 6 și figura 2 se constată următoarele:

Ca și la recolta din anul 1952, procentul cel mai ridicat de substanță uscată l-au prezentat, atât inițial cât și în timpul păstrării, soiurile Mittelfrühe și Ostbote, iar cel mai scăzut, soiurile Priska, Merkur și Frühbote. De asemenea, soiurile plantate primăvara, din recolta 1953, au avut mai multă substanță uscată decât soiurile similare provenite din plantarea de vară a recoltelor expuse anterior.



Tabloul nr. 6

Conținutul în acid ascorbic al cartofilor în timpul păstrării (recolta 1953, Moara Domnească, plantare de primăvară)

Soiul	Data analizei	Zile păstrare	Substanță uscată g %	Acid ascorbic mg % g în tubercule			Acid ascorbic mg % g medie în	
				mici	mijlocii	mari	subst. proasp.	subst. uscată
Frühbote	12. VIII	21	22,99	20,5	26,4	27,3	24,3	105,7
	27. XI	126	23,58	29,1	24,7	29,0	27,6	117,0
	21. XII	151	23,21	12,2	13,0	13,0	12,8	55,1
	18. I	178	24,08	12,6	11,5	—	12,0	49,8
	23. II	213	21,57	11,2	10,1	10,8	10,7	49,6
Viola	12. VII	12	24,57	24,6	24,6	29,9	26,4	107,4
	27. XI	117	27,72	15,6	15,6	15,3	15,5	55,9
	21. XII	141	27,30	15,6	14,5	14,1	14,7	53,8
	18. I	169	25,98	15,8	15,8	14,8	15,5	59,6
	23. II	204	24,26	18,7	16,3	13,3	16,3	67,2
Galben timpuriu	12. VIII	2	22,85	30,8	25,0	24,6	26,8	116,2
	27. XI	105	26,51	14,9	15,3	12,2	14,8	55,8
	21. XII	130	25,13	12,3	12,3	11,5	12,0	47,7
	18. I	157	24,59	9,7	13,3	13,3	12,1	49,2
	23. II	192	23,82	13,7	14,8	15,9	14,7	61,7
Mittelfrühe	12. X	54	28,41	17,3	16,6	14,4	16,1	56,6
	21. XII	123	31,57	13,8	13,4	14,3	13,8	43,7
	18. I	150	29,28	14,8	15,8	—	15,3	52,2
	23. II	185	30,61	15,6	16,2	14,4	15,4	*50,3
Săpunar	12. VII	0	24,46	30,0	31,7	40,2	33,9	138,6
	27. XI	105	26,87	23,3	40,8	34,9	29,1	108,3
	21. XII	130	23,28	16,0	16,4	18,6	17,0	73,0
	18. I	157	26,08	16,5	16,9	14,7	16,1	61,7
	23. II	192	26,47	11,5	12,6	14,4	12,8	48,4
Ostbote	12. X	26	29,10	17,3	15,8	17,3	16,8	57,7
	21. XII	93	28,92	—	16,0	17,1	16,5	57,1
	18. I	120	27,08	14,4	12,9	—	13,6	51,1
	23. II	155	32,35	17,3	19,5	18,0	18,3	56,6
Merkur	12. X	38	—	12,9	15,1	15,8	14,6	—
	27. XI	83	20,59	13,5	14,6	14,9	14,3	69,4
	21. XII	107	25,88	16,7	11,5	13,0	13,8	53,3
	18. I	134	24,05	—	10,8	10,4	10,6	44,1
	23. II	169	24,98	15,7	14,4	13,2	14,4	57,6
Ackersegen	12. X	24	25,38	16,6	18,0	18,7	17,7	69,7
	21. XII	93	25,59	11,9	11,9	13,4	12,4	48,5
	18. I	120	27,80	11,5	10,8	—	11,4	39,9
	23. II	155	26,85	7,6	9,7	—	8,6	32,0
Priska	12. X	24	20,29	14,4	18,0	13,7	15,4	75,9
	21. XII	93	24,50	11,5	11,9	11,5	11,6	47,3
	18. I	120	24,79	17,6	15,0	16,2	16,3	65,7
	23. II	155	25,22	18,3	14,4	13,3	15,3	60,7

În timpul păstrării, conținutul în substanță uscată a avut o evoluție deosebită față de aceea înțilnită la recoltele anterioare, prezentând în general întâi o creștere, care trebuie pusă în legătură cu temperaturile mari de la începutul păstrării și apoi o scădere ușoară sau o staționare a valorilor.

Privitor la conținutul în acid ascorbic, soiurile mai bogate inițial au fost Viola și Galben timpuriu și prin excepție față de cele constatate la plantările de vară, soiurile Săpunar și Frühbote. Soiurile Ostbote, Priska și Ackersegen au avut un conținut mai redus de acid ascorbic.

Variația conținutului în acid ascorbic în timpul păstrării, așa cum rezultă din figura 2 a depins, spre deosebire de cele constatate la recoltele anterioare, în mai mare măsură de nivelul inițial al acestui conținut. Astfel, soiurile Săpunar, Frühbote, Viola și Galben timpuriu, mai bogate inițial în acid ascorbic și prin excepție soiul Ackersegen cu un conținut redus, au prezentat pierderi de 37—54% după 130—150 de zile de păstrare. Din acest moment și până la sfârșitul lunii februarie, viteza pierderilor s-a redus, iar la soiurile Viola și Galben timpuriu s-au înregistrat creșteri ușoare. Soiurile Ostbote, Mittelfrühe, Priska și Merkur, cu un conținut inițial în acid ascorbic mai redus, au suferit pierderi mai mici timp de 100—130 de zile și apoi au înregistrat creșteri până la sfârșitul păstrării.

Prin raportarea conținutului în acid ascorbic la substanța uscată, a rezultat că aceste sporiri ale conținutului în acid ascorbic au fost urmarea nu numai a creșterii proporției de substanță uscată, ci și a îmbogățirii reale a acesteia în acid ascorbic. Spre deosebire de constatările similare din literatură (14), (22), mărirea conținutului în acid ascorbic observată la soiurile din recolta 1953 nu poate fi pusă în legătură cu creșterea temperaturii spațiului de păstrare, deoarece în luna februarie temperatura exterioară medie a fost de  $-0,7^{\circ}$ . Aceste creșteri de acid ascorbic pot fi datorite schimbării tipului de metabolism în preajma încolțirii sau consumului sporit de glucide de rezervă, față de ritmul încetinit de oxidare al acidului ascorbic, constat în ultima perioadă de păstrare.

La soiurile de cartof din recolta anului 1955, s-a urmărit cu titlu informativ și efectul încolțirii asupra conținutului în acid ascorbic. Tuberculele încolțite au fost analizate în momentul când colții aveau o lungime de 2—4 cm. Datele obținute sînt trecute în tabloul nr. 7, din care se constată descreșterea conținutului în acid ascorbic al tuberculelor încolțite.

Tabloul nr. 7

Efectul încolțirii asupra conținutului în acid ascorbic al cartofilor

Soiul	Acid ascorbic în mg% g în tubercule		Scăderi
	încolțite	neîncolțite	%
Frühbote	6,3	10,0	37,0
Viola	9,3	12,3	24,3
Priska	9,3	10,4	10,5

Din compararea dinamicii conținutului în acid ascorbic în timpul păstrării pentru același soi—Viola— din recoltele a diferiți ani (fig. 3) și pentru soiuri diferite din aceeași recoltă (fig. 1 și 2) rezultă că diferențele soiuri din aceeași recoltă se comportă mai asemănător decât același soi din recolte diferite. Acest fapt arată că pentru evoluția conținutului în acid ascorbic în timpul păstrării, condițiile de creștere și dezvoltare ale tuberculelor și acelea în care s-a făcut păstrarea au exercitat o mai mare influență decât caracterul de soi.

### 3. Corelația dintre conținutul în acid ascorbic și mărirea tuberculelor

Din datele tablourilor nr. 4 și 6 se constată că pentru soiurile din recolta 1954 (tabloul nr. 4), în majoritatea cazurilor, pe toată durata de păstrare, tuberculele mici au prezentat un conținut mai ridicat în acid ascorbic, exceptînd soiul Viola. La tuberculele mijlocii, valorile obținute au fost mai reduse decât la tuberculele mici, exceptînd soiurile Ostbote și Merkur, dar au depășit pe acelea corespunzătoare tuberculelor mari.

În ceea ce privește recolta din anul 1953 (tabloul nr. 6), la unele soiuri, tuberculele mici au avut un conținut mai ridicat în acid ascorbic la sfârșitul perioadei de păstrare, iar tuberculele mari la început, la alte soiuri, invers. La soiul Săpunar tuberculele mari au prezentat valori mari în toată perioada de păstrare, iar la soiurile Priska și Mittelfrühe, dimpotrivă tuberculele mici.

Este de remarcă faptul că tuberculele mijlocii au avut un conținut în acid ascorbic apropiat de valorile mai mari, indiferent dacă acestea au corespuns tuberculelor mari sau mici.

Rezultatele obținute la soiuri din recolta 1952 — neexpuse în această lucrare — au arătat de asemenea că tuberculele mici au tendința spre un conținut mai ridicat în acid ascorbic.

### 4. Variabilitatea conținutului în acid ascorbic al tuberculelor în interiorul unui soi

Variabilitatea a fost urmărită prin determinarea conținutului în acid ascorbic individual la cîte 6 tubercule din fiecare soi și a fost exprimată prin diferența între valorile extreme obținute în interiorul unui soi (D) și prin calcularea acestei diferențe la 100 mg acid ascorbic luînd ca bază

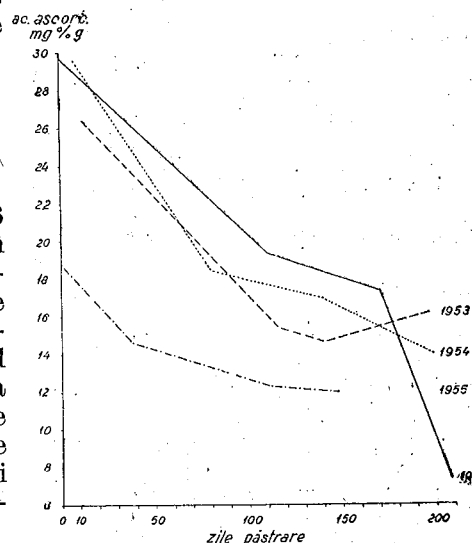


Fig. 3. — Variația conținutului în acid ascorbic în timpul păstrării soiului Viola din diferite recolte.

valoarea medie  $\left(\frac{D \times 100}{\text{medie}} = D\%\right)$ . Rezultatele obținute sînt redade în tabloul nr. 8, din care se constată că cea mai mare variabilitate exprimată prin valorile D% s-a întîlnit la soiurile Mittelfrühe, Săpunar recolta 1953, Ackersegen și Merkur, iar cea mai mică la soiurile Frühbote și Galben timpuriu la ambele recolte studiate și Voran.

Tabloul nr. 8

Variația conținutului în acid ascorbic a tuberculelor de cartof, în interiorul solului

Soiul	Acid ascorbic în mg% g în tubercul nr.						Media	D	D%
	1	2	3	4	5	6			
Galben timpuriu (rec. 1952)	17,3	17,6	16,9	16,9	13,3	17,3	16,5	4,3	26,0
Galben timpuriu (rec. 1953)	24,6	24,6	24,6	26,4	28,1	33,4	26,9	8,8	32,1
Săpunar (rec. 1952)	17,8	17,8	13,4	17,1	21,6	21,6	18,2	8,2	45,0
Săpunar (rec. 1953)	42,2	40,5	38,7	31,7	21,1	29,9	34,0	21,1	62,0
Frühbote (rec. 1952)	15,8	13,7	12,9	12,2	12,9	15,8	13,9	3,6	25,9
Viola (rec. 1952)	33,3	29,7	39,6	34,2	25,9	33,3	32,7	13,7	41,9
Priska (rec. 1952)	12,6	11,9	12,6	17,1	18,9	18,6	15,3	7,0	45,7
Ackersegen (rec. 1952)	11,2	14,1	14,1	10,4	12,6	18,6	13,5	8,2	60,7
Mittelfrühe (rec. 1952)	17,1	19,3	40,9	23,1	36,4	23,8	26,8	23,8	88,8
Ostbote (rec. 1952)	35,3	23,7	29,5	30,9	36,7	25,2	30,2	13,0	40,6
Voran (rec. 1952)	16,5	15,8	13,7	17,3	16,5	18,7	16,6	5,0	30,1
Merkur (rec. 1954)	17,3	14,4	25,9	18,0	18,0	23,7	19,5	11,5	59,0

Trebuie remarcată variabilitatea mare a soiului Săpunar atît la recolta din anul 1952, cît și la aceea din 1953. Între nivelul conținutului în acid ascorbic și mărimea variabilității nu s-a găsit nici o corelație. Din tabloul nr. 8 se mai poate observa că la soiurile care au prezentat diferențe mari între limitele maxime și minime, conținutul fiecărui tubercul în parte variază între aceste limite fără să tindă să se grupeze în jurul unei valori comune.

##### 5. Conținutul în acid ascorbic și tiamină al tuberculelor noi nemature și mature

În tabloul nr. 9 sînt trecute rezultatele obținute la 7 soiuri de cartof din plantarea de primăvară, recolta anului 1956, la Stațiunea Țigănești. Din datele obținute se constată că față de tuberculele noi, conținutul în

Tabloul nr. 9  
Conținutul în acid ascorbic și tiamină al cartofilor noi și la maturitate (recolta 1956, Țigănești, plantare de primăvară)

Soiul	Substanță uscată g %		Acid ascorbic mg % g				Tiamină γ % g					
	4.VII	3.X	în substanță proaspătă		în substanță uscată		în substanță proaspătă		în substanță uscată			
			4.VII	3.X	4.VII	3.X	4.VII	3.X	4.VII	3.X		
			creștere %		creștere %		creștere %		creștere %			
Viola	15,56	19,44	11,6	15,2	73,1	78,1	6,9	25	42	157	216	31
Frühbote	17,73	21,85	10,0	14,4	56,4	65,9	16,8	25	60	141	285	100
Saskia	19,27	22,55	11,2	13,6	58,6	60,3	2,9	25	35	129	155	20
Doon Star	17,90	20,73	12,8	15,2	71,5	73,3	2,5	40	65	223	313	40
Galben timpuriu	16,72	20,54	11,6	20,8	69,3	101,0	45,7	32	40	191	194	1
Gülhaha	17,66	20,72	8,8	13,6	49,8	65,6	31,7	30	25	169	120	—
Săpunar	17,06	21,40	11,2	16,8	65,6	78,5	19,6	42	72	246	336	36

substanță uscată la maturitate a crescut de la 15—19% la 19—22%. Sporirea conținutului în substanță uscată a fost însoțită de creșterea conținutului în acid ascorbic și a celui în tiamină. Prin raportarea componentelor de mai sus la substanța uscată, s-a constatat totodată că aceste creșteri nu au fost numai aparente și datorite sporirii procentului de substanță uscată, ci au rezultat din intensificarea sintezei, atât a acidului ascorbic, cât și a tiaminei. Trebuie remarcat în sfârșit că, între cele două faze de creștere ale tuberculelor, sinteza tiaminei a fost mai intensă decât aceea a acidului ascorbic.

#### CONCLUZII

1. Conținutul în substanță uscată și acid ascorbic al soiurilor de cartof studiate a variat între 19,00 și 29,10%, respectiv, 14,0—39,6 mg% la recoltele din anii 1952—1954 de la Baza experimentală Moara Domnească și între 16,51 și 21,40%, respectiv 14,4—20,8 mg % g, la recoltele din anii 1955 și 1956 de la Stațiunea Țigănești.
2. Soiurile Viola și Galben timpuriu s-au clasat, în general la toate recoltele, printre soiurile mai bogate în acid ascorbic.
3. Între precocitatea soiurilor și conținutul ridicat în acid ascorbic nu pare a exista o corelație.
4. Între conținutul în acid ascorbic și acela în substanță uscată s-a găsit în general o corelație pozitivă.
5. Atât la recoltele provenite din plantarea de vară cât și de primăvară, pierderile cele mai mari de acid ascorbic s-au produs în primele 80—100 de zile de la păstrare.
6. La soiurile provenite din plantarea de primăvară s-a remarcat după 130—150 de zile de păstrare o slabă tendință de creștere a conținutului în acid ascorbic.
7. Conținutul în acid ascorbic al soiurilor de cartof după circa 200 de zile de păstrare a fost, în urma unor pierderi de 50—70%, foarte asemănător.
8. Condițiile comune agroclimatice din timpul vegetației și cele hidrotermice din timpul păstrării unei recolte au avut ca efect o comportare în timpul păstrării mai asemănătoare a soiurilor din aceeași recoltă din punctul de vedere al variației conținutului în acid ascorbic decât a aceluiasi soi provenit din recolte diferite.
9. Variind în raport cu condițiile agropedoclimatice ale recoltei respective, conținutul în tiamină al soiurilor de cartof studiate a fost cuprins între 74 și 130  $\gamma$  % g la soiurile din recolta anului 1954 de la Baza experimentală Moara Domnească și între 30 și 48  $\gamma$  % g la soiurile din recolta 1955 de la Stațiunea Țigănești.
10. Soiul Săpunar a fost superior prin conținutul în tiamină.
11. Pierderile de tiamină în timpul păstrării au fost de 12—24% la recolta din anul 1954 și de 26—55% la recolta din 1955.
12. Tuberculele de cartof mai mici din interiorul unui soi par a conține mai mult acid ascorbic.

13. Variabilitatea conținutului în acid ascorbic a tuberculelor din același soi a fost mai mare la soiurile Mittelfrühe, Săpunar, Ackersegen și Merkur și mai mică la soiurile Frühbote, Galben timpuriu și Voran.

14. La maturitate, tuberculele de cartof din diferite soiuri au conținut cu 20—50% mai mult acid ascorbic și cu 29—70% mai multă tiamină, față de tuberculele noi, datorită intensificării sintezei celor două vitamine.

#### КОЛЕБАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ТИАМИНА В КАРТОФЕЛЕ ВО ВРЕМЯ ХРАНЕНИЯ

##### РЕЗЮМЕ

В работе изучается содержание аскорбиновой кислоты и тиамина в клубнях ряда сортов картофеля, как в свежесобранном виде, так и во время хранения. Клубни происходили от летних посадок 1952 и 1954 гг. на опытной с.-хоз. базе Моара Домняскэ и 1955 г. на опытной станции Циганешти, Бухарестской обл., а также и от весенних посадок 1953 г. на опытной базе Моара Домняскэ и 1956 г. на опытной станции Циганешти.

Установлено, что на опытной с.-хоз. базе Моара Домняскэ клубни различных сортов картофеля имели более высокое содержание сухого вещества и аскорбиновой кислоты, чем клубни, происшедшие от посадок других лет на опытной станции Циганешти, вероятно, вследствие различных метеорологических условий и того, что в Циганешти культуры орошались.

Во всех случаях клубни сортов Виола и Галбен тимпуриу имели более высокое содержание аскорбиновой кислоты, чем другие сорта.

При хранении клубней в погребе в обычных условиях, при минимальной температуре в 1° в течение 6—8 месяцев, содержание аскорбиновой кислоты снижалось с наибольшей скоростью в течение первых 80—100 дней. Наибольшие потери в течение указанного периода времени были обнаружены у сортов, имевших наибольшее исходное содержание этого витамина. К концу хранения, в тех случаях, когда оно продолжалось свыше 6—7 месяцев, содержание аскорбиновой кислоты в клубнях выравнивалось и колебалось от 6 до 14 мг % г. Общие потери этой кислоты в конце хранения доходили до 50—70%.

Содержание тиамина в клубнях картофеля различных сортов колебалось в урожае 1954 г. от 74 до 130 гамма % г, а в урожае 1955 г. от 30 до 41 гамма % г. В обоих случаях содержание тиамина в клубнях сорта Сăпунар было выше, чем в клубнях других сортов. Во время хранения содержание тиамина в клубнях урожая 1954 г. снизилось на 12—24%, а в клубнях урожая 1955 г. — на 26—55%.

По сравнению со зрелыми клубнями, незрелые клубни содержат на 20—50% больше аскорбиновой кислоты и на 20—70% больше тиамина.

## ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

- Рис. 1. — Содержание аскорбиновой кислоты в клубнях картофеля (урожай 1952 г.) во время хранения.  
 Рис. 2. — Содержание аскорбиновой кислоты в клубнях картофеля (урожай 1953 г.) во время хранения.  
 Рис. 3. — Колебания содержания аскорбиновой кислоты в клубнях сорта Виола, в урожаях различных лет, во время хранения.

 VARIATION DE LA TENEUR EN ACIDE ASCORBIQUE  
 ET EN THIAMINE DES POMMES DE TERRE, PENDANT  
 LEUR CONSERVATION

## RÉSUMÉ

La teneur en acide ascorbique et en thiamine des pommes de terre a été étudiée tant à l'état frais que pendant leur conservation. Les variétés de pommes de terre étudiées provenaient soit des plantations d'été de la Base expérimentale agricole de Moara Domneasă (région de Bucarest), récolte 1952 et 1954, et de la Station de Țigănești (région de Bucarest), récolte 1953, soit des plantations de printemps de Moara Domneasă (récolte 1953) et de Țigănești (récolte 1956).

Les variétés provenant de la Base expérimentale de Moara Domneasă ont fait preuve d'une teneur en matière sèche et en acide ascorbique plus élevée que celle des variétés cultivées à Țigănești; les causes en sont, probablement, les conditions météorologiques différentes et le fait que, à Țigănești, les cultures ont été irriguées.

Les variétés Viola et Galben timpuriu ont, en général, une teneur en acide ascorbique plus élevée que celle des autres variétés.

Pendant la conservation — qui a eu lieu dans une cave, dans les conditions habituelles, à une température minimum de 1°C pendant 6 à 8 mois —, la teneur en acide ascorbique a baissé avec un maximum de vitesse pendant les 80 à 100 premiers jours. Les pertes les plus importantes ont été enregistrées pour les variétés de pommes de terre initialement riches en vitamine. Lorsque la durée de la conservation a été de plus de 6 à 7 mois, la teneur en acide ascorbique a atteint un niveau rapproché chez toutes les variétés, en oscillant entre 6 et 14 mg d'acide ascorbique p. 100 g. A la fin de la période de conservation, les pertes totales ont atteint 50 à 70%.

La teneur en thiamine des pommes de terre de la récolte 1954 a oscillé entre 74 et 130 γ p. 100 g et celle des pommes de terre de la récolte 1955, entre 30 et 41 γ p. 100 g. La variété Săpunar a surpassé de beaucoup les autres variétés, en ce qui concerne la teneur en thiamine. Cette dernière a enregistré, pendant la conservation, des baisses de 12 à 24%, pour la récolte 1954, et de 26 à 55%, pour la récolte 1955.

Les tubercules mûrs contiennent de 20 à 50% plus d'acide ascorbique et de 29 à 70% plus de thiamine que les tubercules non mûrs.

## EXPLICATION DES FIGURES

- Fig. 1. — La teneur des pommes de terre en acide ascorbique, pendant la conservation (récolte 1952).  
 Fig. 2. — La teneur des pommes de terre en acide ascorbique, pendant la conservation (récolte 1953).  
 Fig. 3. — Variation de la teneur en acide ascorbique pendant la conservation des pommes de terre de la variété Viola, provenant de différentes récoltes.

## BIBLIOGRAFIE

1. Aslanian S., Vartanian T., *Izmenenie soderjaniia askorbinovoi kislotti v klubneah i nadzemnih ceasteah cartofelea pri razlicnih uslovliah ego vrasčivaniia*. Biohimia, 1952, vol. 17, nr. 2, p. 179.
2. Baker L., *Teneur en vitamine C des pommes de terre sur des terres remises en culture*. Ann. Agron., 1949, nr. 3, p. 486.
3. Barker I., *The ascorbic acid content of potato tubers*. Chem. Abstr., 1950, vol. 44, nr. 14, p. 6487.
4. Bergner K. u. Borkholder G., *Beobachtungen über die Sortenabhängigkeit des Ascorbinsäuregehaltes bei Kartoffeln*. Zeitschr. f. Lebensmitteluntersuch. u. Forsch., 1945, vol. 89, nr. 7, p. 629.
5. Berezovskaia N., *The effect of temperature on the vitamin content of potato*. Chem. Abstr., 1949, vol. 43, p. 5129.
6. Dove W., *Differences variétales et hérédité de la teneur en vitamine C et A chez la pomme de terre*. Ann. Agron., 1948, nr. 3, p. 392.
7. Esselen W., *Composition and nutritive value of potatoes with special emphasis on vitamin C*. Chem. Abstr., 1942, p. 5911.
8. Fellembert Th., Wuhmann H., *The decrease of vitamin C in potatoes during storage*. Chem. Abstr., 1944, p. 4042.
9. Gstirner Fr., *Chemische Vitamin Bestimmungsmethoden für das chemische, physiologische u. klinische Laboratorium*. F. Enke, Stuttgart, 1951.
10. Jansen P., *The nutritive value of potato*. Chem. Abstr., 1950, vol. 44, nr. 17, p. 8015.
11. Julien G., *Métabolisme de la vitamine C dans les pommes de terre*. Ann. Agron., 1946, p. 194.
12. Karikka K. a. Dudgeon L., *Influence of variety, location fertilizer and storage on the ascorbic acid content of potatoes grown in New York State*. J. of Agric. Res., 1944, vol. 68, nr. 2, p. 49.
13. Lampitt L., *Vitamin C content of potatoes*. Biolog. Abstr., 1946, vol. 20, nr. 7, p. 1509.
14. Lauersen F. u. Orth W., *Die Verteilung der Ascorbinsäure in der Kartoffelknolle*. Biolog. Abstr., 1943, vol. 17, nr. 7, p. 1658.
15. Leichsering J., *Factors influencing the nutritive value of potatoes*. Chem. Abstr., 1952, p. 11495.
16. Lyons M., *Potatoes as carriers of vitamin C*. Biolog. Abstr., 1940, vol. 14, nr. 1, p. 47.
17. Lunde G., *Vitamine in frischen und konservierten Nahrungsmitteln*. Julius Springer, Berlin, 1940.
18. Meiklejohn J., *The vitamin B<sub>1</sub> content of potatoes*. Bioch. J., 1943, vol. 37, p. 349.
19. Pett L., *Changes in the ascorbic acid and glutathion contents of stored and sprouting potatoes*. Biolog. Abstr., 1937, vol. 11, nr. 6, p. 1408.
20. Prokošev S., *Ascorbic acid and the energy of oxidizing process in potatoes*. Chem. Abstr., 1944, p. 1577.
21. Reestman A., *Determination of aneurine content in Dutch potato varieties*. Chem. Abstr., 1949, vol. 43, p. 1500.
22. Rolf L., *The effect of cooking and storage on the ascorbic acid content of potatoes*. Journ. Agr. Research, 1940, vol. 61, nr. 5, p. 381.



23. Rudolph W., *Vitamin C und Ernährung*. Fr. Enke, Stuttgart, 1939.
24. Sapiro D., *Vitamin C in white Russian potato*. Chem. Abstr., 1950, vol 45, nr. 5, p. 2115.
25. Smith A. a. Gillies J., *The distribution and concentration of ascorbic acid in the potato*. Bioch. J., 1940, vol. 34, p. 1312.
26. Spiridonova N., *Variability of biochemical indexes in potato tubers*. Chem. Abstr., 1949, vol. 43, p. 7092.
27. Zotova O., *Vlianie nekotorth uslovii vtrascivania kartofelea na soderjanie vitamina C*. Biohimia, 1953, vol. 18, nr. 2, p. 205.
28. Wolf J., *Orientation experiments on the distribution of vitamin C in the potato tuber*. Chem. Abstr., 1941, vol. 34, p. 493.
29. \* \* \* *Cartofeli*. Selhozghiz, Moscova, 1953.

## RECENZII

EMIL POPOV, IORDAN STOICIKOV, VELKO VELKOV, DIMITAR BOIKOV,  
IVAN ILIEV și colaboratori, *Balgarska pomologhia*. t. I. *Iabalka, Kruša, Diulia (Pomologia bulgară)*. t. I. *Mărul, Părul, Gutuiul*. Zemisdat, Sofia, 1958, 424 pag.

În ultimii 15 ani în toate țările din lume s-a acordat o atenție din ce în ce mai mare studiului soiurilor de pomi și arbuști fructiferi. Ca rezultat al acestor studii au apărut numeroase lucrări de pomologie, din care unele cu caracter regional, altele cu caracter național și unele cu caracter universal.

Lucrările respective erau consultate și folosite atât în țările de origine, cât și în alte țări de pe glob.

Pe baza unor asemenea lucrări de pomologie se introduceau în cultură numeroase soiuri din alte țări, fără a fi studiate în prealabil. Unele dintre acestea, găsind condiții favorabile de creștere și dezvoltare, au dat rezultate foarte bune.

O mare parte din soiurile introduse, neputându-se adapta însă la condițiile noi de climă și sol, au degenerat încetul cu încetul, au dat producții din ce în ce mai mici și în cele din urmă au dispărut din cauza sensibilității lor față de temperaturile scăzute din timpul iernii și față de atacul paraziților.

Rezultatele nefavorabile obținute în urma introducerii în cultură a unor soiuri străine au scos în evidență necesitatea studierii în fiecare țară a soiurilor de pomi în condițiile locale de climă și sol.

În această privință I. V. Miciurin a demonstrat că *fiecare regiune trebuie să aibă sortimentul ei propriu, format din soiurile cele mai adaptate la condițiile locale*. Într-adevăr, de alegerea justă a soiurilor, considerate ca mijloc de producție, depinde în foarte mare măsură comportarea lor bună în condițiile locale de climă și sol, longevitatea plantațiilor, rezistența pomilor la atacul bolilor și insectelor, precum și producția mare de fructe.

Necesitatea aprofundării studiilor asupra soiurilor de pomi din cultură, care s-a simțit de mult, s-a accentuat mai ales în ultimii 15 ani. La fel, în multe țări s-a simțit și lipsa unor lucrări de pomologie care să cuprindă majoritatea soiurilor cultivate în țările respective.

Pe această linie se situează și *pomologia bulgară*, din care a apărut primul volum, ce cuprinde speciile sămânțoase: mărul, părul și gutuiul.

Lucrarea cuprinde o introducere în care se face o descriere sumară asupra dezvoltării pomologiei, caracterizarea generală a soiurilor de pomi cultivate în R. P. Bulgaria.

În capitolul următor se arată principalele caractere morfologice ale speciilor de sămânțoase, după care se recunosc soiurile de pomi. Aici se acordă atenția cuvenită tipului de ramificare și formei coroanelor, caracterelor morfologice ale lăstarilor, frunzelor și florilor, precum și tuturor

elementelor care caracterizează fructul. La sfârșitul capitoului se arată sistemele de clasificare a soiurilor de sămânțoase — după fruct, care se folosesc astăzi în pomologie.

După această parte introductivă, cu caracter general, urmează partea specială, în care se dă descrierea principalelor soiuri de măr, păr și gutui cultivate în R. P. Bulgaria.

La fiecare specie, înainte de începerea descrierii soiurilor, se fac considerații generale asupra importanței economice a speciilor respective, asupra originii soiurilor și se arată arealul ocupat de speciile corespunzătoare, în trecut și în ultimii 10 ani.

Se acordă de asemenea o importanță deosebită particularităților biologice și de producție ale soiurilor; pe această linie se arată ritmul parcurgerii fazelor fenologice, fenomenul de sterilitate și de fertilitate, comportarea față de ger, secetă, boli și insecte a soiurilor de pomi din fiecare specie. La sfârșitul capitoului se indică pe soiuri, maturitatea de consum a fructelor, durata de păstrare și însușirile tehnologice ale acestora.

Lucrarea cuprinde descrierea unui număr de 120 de soiuri, din care 83 de măr, 30 de păr și 7 de gutui. Dintre acestea, 30 de soiuri de măr (38,5%), 11 soiuri de păr (36,6%) și 5 soiuri de gutui (71%) sînt autohtone.

Atenția pe care autorii au acordat-o soiurilor autohtone de pomi este justificată, întrucît acestea s-au format în decurs de secole pe teritoriul Bulgariei și au o seamă de însușiri care determină superioritatea lor față de multe soiuri străine. Pomii soiurilor autohtone cresc mai vi-guros, au o viață mai îndelungată, dau producții mai mari și sînt mai rezistenți la condițiile locale de climă și sol.

Soiurile autohtone de pomi constituie un material bogat și de importanță deosebită pentru pomicultura Bulgariei, întrucît sînt foarte numeroase și au o greutate specifică mare în plantațiile actuale. Ele reprezintă rodul muncii de selecție depusă timp foarte îndelungat de numeroase generații de pomicultori anonimi care și-au dat contribuția la crearea, înmulțirea și răspîndirea lor în cultură.

La fiecare specie soiurile sînt aranjate după epoca de coacere a fructelor.

Pentru fiecare soi, pe lângă denumirea bulgară, sînt date sinonimile în principalele limbi cu circulație internațională, se arată originea și se precizează aria de răspîndire.

La descrierea fructului și a pomului, potrivit unei scheme comune sînt luate în considerație toate caracterele morfologice care pot ajuta la identificarea și recunoașterea soiurilor.

În cadrul descrierii soiurilor se acordă atenția cuvenită proprietăților biologice și comportării acestora în condiții pedoclimatice diferite. În acest scop se arată timpul și caracterul inflo-ritului și se precizează cum se comportă soiurile respective în procesul polenizării.

În al doilea rînd se arată precocitatea, adică vîrsta intrării pe rod a pomilor și producti-vitatea soiurilor. Mai departe, se scoate în evidență sensibilitatea la ger, secetă și atacul para-ziților vegetali și a dăunătorilor animalii care limitează în mare măsură arealul de cultură al fiecărui soi. Pentru fructe se indică maturitatea de recoltare, durata de păstrare, maturitatea de consum, precum și rezistența la transport.

Pentru fiecare soi se subliniază apoi calitățile și defectele și se fac recomandări pentru sectorul de producție.

Textele sînt ilustrate aproape pentru toate soiurile cu fotografia pomului, luată în perioada de repaos. Pentru soiurile principale fructele sînt prezentate în planșe colorate, iar pentru cele mai puțin importante — în desene.

*Pomologia bulgară*, prin materialul important pe care-l conține, constituie o lucrare clasică, valoroasă pentru literatura pomicolă atît din Bulgaria cît și din alte țări.

Prin apariția într-o epocă istorică atît de importantă, a socializării agriculturii, cînd se acordă o atenție mare dezvoltării sectorului pomicol, *Pomologia bulgară* va constitui un in-

dreptar prețios la alegerea și asocierea soiurilor în sortimente și va ușura stabilirea legăturii necesare între știința și practica pomicolă.

Scrisă de cei mai autorizați specialiști ai țării, într-un stil concis și expunere ușoară, *Pomologia bulgară* va fi de un real folos pentru pomicultorii colectivști, tehnicieni, studenți, ingineri, cadre didactice și oameni de știință.

*Teodor Bordeianu,*

*membru corespondent al Academiei R.P.R.*

AMILCAR VASILIU, *Asolamentele raționale*. Ed. Acad. R.P.R., București, 1959, 201 pag.

Lucrarea prof. Amilcar Vasiliu, membru corespondent al Academiei R.P.R. despre *Asolamentele raționale* reprezintă o sinteză la un înalt nivel științific a tot ce s-a făcut pînă în prezent în această direcție.

Asolamentul, sau împărțirea terenului în sole și modul cum se orînduiesc plantele în cadrul unui ciclu de cultură pe aceste sole, este unul dintre cele mai importante mijloace agro-tehnice pentru sporirea producției agricole.

Această lucrare este prima de acest fel la noi în țară și cuprinde 7 capitole în care se tratează importanța și principiile de bază — orînduirea plantelor, asolamentele agricole cu și fără ierburi perene, asolamentele furajere, asolamentele de protecție a solului și asolamentele speciale (legumicole, de pepinieră, de livadă etc.).

Se arată în cifre contribuția asolamentului la sporirea producției agricole, dinamica substanțelor nutritive sub diferite plante, rezultatele obținute în țara noastră și în alte țări, atît în timpurile de experiență, cît și în producție.

În lucrare se trec în revistă ultimele noutăți din acest domeniu, cum ar fi influența pe care o are planta permergătoare asupra plantei succesoare prin secreții, secătuirea în apă și substanțe fertilizante, suc celular etc.; împărțirea asolamentului pe verigi de cîte 2—4 plante, dintre care cel puțin una amelioratoare de sol; rotația pe cupluri de cîte două plante bune premergătoare, problema nematozilor în succesiunea plantelor etc.

Pentru orientarea producției se prezintă și se interpretează numeroase exemple de asola-mente: lungi, mijlocii și scurte.

Prin conținut și formă, lucrarea prezintă importanță deosebită, atît din punct de vedere științific cît și din punct de vedere practic, fiind utilă agronomilor, economiștilor și biologilor.

*A. L.*

**LUCRĂRI APĂRUTE ÎN EDITURA ACADEMIEI R.P.R.**

*Biologie vegetală*

- E. I. NYÁRÁDY, *Flora și vegetația Munților Retezat*, 196 p. + 4 pl., 18,30 lei;  
TRAIAN SĂVULESCU și OLGA SĂVULESCU, *Tratat de patologie vegetală*, 725 p. +  
124 fig., 43,30 lei.  
I. BĂRBAT și FR. PÁLFI, *Stadiul de iarovizare și stadiul de lumină la plante*, 128 p.,  
5,50 lei.  
AL. BORZA, *Flora și vegetația văii Sebeșului*, 328 p. + 2 pl., 25,50 lei.

*Științe agricole*

- \*\* *Porumbul* (Studiu monografic), 928 p. + 28 pl., 114 lei.  
N. CEAPOIU, *Cinapa* (Studiu monografic), 652 p., 50,50 lei.  
\*\* *Probleme de pedologie*, 565 p., 50 lei.  
GHERASIM CONSTANTINESCU, *Raionarea viticulturii*, 154 p. + 19 pl., 11 lei.  
GH. ANGHEL și colab., *Determinarea calității semințelor*, 415 p., 25,80 lei.  
AMILCAR VASILIU, *Asolamentele raționale*, 194 p., 8,10 lei.  
Sub. red. GHERASIM CONSTANTINESCU, *Ampelografia R.P.R.*, vol. II, 748 p. + 41 pl.,  
93 lei.  
I. BRETAN și colab., *Metode agrotehnice pentru sporirea producției agricole în sud-estul  
Transilvaniei*, 245 p., 10 lei.  
C. BĂLAN și colab., *Metode agrotehnice pentru sporirea producției agricole în Oltenia*,  
271 p., 10,10 lei.