

EFECTE ALE TRATAMENTULUI BOABELOR DE PORUMB CU ACID CITRIC

EMILIA ILIESCU

Contribuția face parte din seria de cercetări privind problema stimulării plantelor de cultură.

Din datele culese se desprind următoarele concluzii: tratamentul boabelor de porumb cu acid citric, ridică energia și facultatea germinativă, prezintă o răsărire mai uniformă, favorizează creșterea plantelor în înălțime, sporind și greutatea uscată; scade suprafața foliară; mărește fluiditatea protoplasmei, intensifică fotosinteza, însă scade respirația care crește numai în perioada de înflorire; dă o recoltă asigurată de 7,5% în cazul variantei V3 în condițiile unei veri secetoase și reci.

Tratamentul boabelor de porumb cu diferite concentrații de acid citric ($C_3H_4(OH)(CO_2H)3+(H_2O)$ plus microelementele Mn, Zn și B, ridică energia și facultatea germinativă, prezentând și o răsărire mai uniformă; favorizează creșterea plantelor în înălțime, sporind și greutatea uscată; scade suprafața foliară, mărește fluiditatea protoplasmei, intensifică fotosinteza, scade respirația, care crește numai în perioada înfloririi; dă o recoltă asigurată de 7,5%, în cazul variantei V₃ (cu concentrația medie), în condițiile verii 1965, secetoase și reci.

Material și metodă. Ca material de cercetare s-au folosit cariopse de porumb I.C.A.R. 54, tratate timp de 20 ore cu diferite concentrații de acid citric (10%, 50%, 100% mg) la care s-au adăugat și microelementele Mn ($MnSO_4$, 0,05%); Zn ($ZnSO_4$, 0,04%); B (H_3BO_3 , 0,02%). Pentru diferitele determinări fiziologice s-au folosit frunzele etajului 5, (socotite de la vîrf) și anume de la mijlocul lor, dimineața între orele 8—9, în zilele cu soare.

Experiența s-a efectuat pe deoparte în cutii Petri, iar pe de altă parte, pe teren la Stațiunea experimentală „Pantelimon“ a Universității București, folosindu-se următoarele metode, pentru diferitele deter-

minări : metoda manometrică Warburg pentru fotosinteză și respirație (metodă perfecționată de N. SĂLĂGEANU) (9) ; metoda cromatografiei pe hîrtie (pentru glucidele solubile) (3).

Cele 4 variante ale experienței sînt următoarele :

V1 boabe tratate cu apă de conductă.

V2 boabe tratate cu 10 mg. acid citric plus microelemente.

V3 boabe tratate cu 50 mg. acid citric plus microelemente.

V4 boabe tratate cu 100 mg. acid citric plus microelemente.

În decursul perioadei de vegetație s-au efectuat unele determinări gravimetrice, biometrice și fiziologice, urmărindu-se și dinamica glucidelor solubile.

Experiența în cutii Petri. În urma tratamentului boabelor de porumb cu acid citric, se constată ridicarea energiei și facultății germinative ceea ce confirmă datele lui G. Cotrufo (2). Chiar din primele zile ale experienței, plantulele tratate au rădăcinile și coleoptilele mai lungi decît ale martorului (abia sub forma unor gurguiase). Varianta V3 cea mai avansată în creștere are rădăcinile principale cu lungimi ce variază între 2—5 cm (la media măsurărilor) ; urmează în ordine descrescîndă plantulele variantelor V2 și V4, ultima fiind varianta martor, rămasă în urmă cu creștere, (cu lungimi de 1—4 cm) ; menționăm că variantele au și un procent mai mare de rădăcini secundare față de martor (V2, 119% ; V3, 168% ; V4, 115%) care sînt și mai lungi.

Coleoptilele depășesc lungimea celor ale *martorului* la toate variantele tratate cu 0,1—1,3 cm. După 4 zile de la începutul experienței se remarcă apariția timpuri a frunzelor, la variantele tratate spre deosebire de martor, la care abia la cîteva, apare numai vîrfurile coleoptilului. La media măsurărilor se constată că : varianta V2 are frunze ce variază între 0,5 și 1 cm lungime și care-și încep desrăsucirea ; V3 are frunzele la majoritatea plantulelor, de lungimi de 1cm, cu limbul mai lat ; varianta V4, cu concentrația cea mai mare de acid citric, are frunzele numai de 0,2—0,7 cm lungime, totuși depășind și ele pe cele ale martorului. Toate aceste aspecte scot în evidență efectul favorabil al tratamentului atît asupra creșterii sistemului radicular cît și asupra părții vegetative aeriene. Planșa 1 permite să se observe (10 zile de la începutul experienței) că plantulele variantelor tratate, au cîte 3 frunze (mai late) spre deosebire de martor (cu numai 2 frunze), de asemenea și un sistem radicular mai viguros față de martor. Este de remarcat că, cu toate că plantulele variantei V4 au frunzele mai mici decît ale martorului (probabil din cauza concentrației) totuși și la ele apare frunza 3-a (denotînd o dezvoltare mai rapidă).

După 10 zile, întrerupîndu-se experiența din cutii Petri, s-a cîntărit greutatea proaspătă și uscată la 100 plantule, de fiecare variantă, stabilindu-se și raportul dintre greutatea părții vegetative aeriene și aceia a rădăcinilor. În ce privește greutatea părții vegetative proaspătă și uscată, Tab. 1 ne indică un oarecare spor de greutate în cazul variantei V2 (cu concentrația cea mai mică) și a variantei V3 (cu concentrația medie)

cea ce denotă o oarecare eficiență a tratamentului în acumulare de substanță uscată, și în gradul de aprovizionare cu apă.

Calculându-se raportul dintre greutatea proaspătă a părții vegetative și aceia a rădăcinii (Tab. I) reiese că este în favoarea rădăcinii (cu conținut mai mare de apă); la greutate uscată însă, el este în favoarea părții vegetative aeriene, care acumulează în procesul fotosintezei, multe substanțe organice, la care se poate adăuga și o parte a substanțelor minerale absorbite prin rădăcini. Cele relatate găsesc confirmare în lucrările lui BERZILOV, care menționează că tratamentul cu stimulatori favorizează aprovizionarea plantelor cu apă, deasemenea și în lucrarea lui K. A. BADANOVA (1) care subliniază că citratul ridică procentul de apă din celulă. În asemenea condiții este ușor de înțeles că, într-o protoplasmă fluidă, bine aprovizionată cu apă, au loc în condiții

Tabel 1
Greutatea proaspătă și uscată.
Raportul frunze rădăcini și % de apă totală.

Data	Variante	Greutate				Raportul		% apă	
		Frunze		rădăcini		Frunze rădăcini		Frun- ze	Ră- dăci- ni
		gr.p	gr.u.	gr.p	gr.u.	gr.p.	gr.u.		
14.VI	V ₁	29.5	3.45	31.7	2.40	0.93	1.4	26.5	29.4
	V ₂	31.3	3.55	32.4	2.46	0.96	1.3	27.7	29.7
	V ₃	31.6	3.55	32.4	2.43	0.97	1.4	27.0	29.7
	V ₄	27.7	3.00	29.00	2.20	0.95	1.3	24.7	26.8

gr.p = greutate proaspătă
gr.u = greutate uscată

optime și procesele metabolice, care permit consumul rezervelor depuse în cotiledoane, rezerve folosite mai ales la creșterea plantulelor în această perioadă.

La 29 IV experiența este amplasată pe teren la Stațiunea experimentală, pe sol brun roșcat, căruia i s-a administrat îngrășămintă de azot și fosfor. La experiența de teren s-au făcut determinări gravimetrice, biometrice, fiziologice și determinări cromatografice.

În ce privește datele gravimetrice Tab. 2 arată că cele 21 plantule ale fiecărei variante (faza de 3—4 frunze) sînt mai grele față de plantele martor, multe din ele prezentînd cîte 4 frunze (deci au un avans în dezvoltare).

După înflorire s-a măsurat înălțimea plantelor și suprafața lor foliară (după formula Montgomery). Tab. 3 arată că plantele tratate, sînt mai înalte decît cele martor, însă suprafața lor foliară este sub valoarea martorului. Cea mai mică suprafață o au plantulele tratate cu concentrația cea mai mare de acid citric.

Paralel cu determinările amintite s-a cercetat și vîscozitatea protoplasmei ca aspect cito-fiziologic. S-a urmărit fluiditatea ei, strîns legată de conținutul substanțelor acumulate, precum și de gradul de aprovizionare al celulelor cu apă. De gradul de vîscozitate al protoplasmei depinde

Tabel 2
Greutatea părții vegetative aeriene.

Data	Variante	Greutatea proaspătă în grame	Numărul plantelor	
			cu 3 frunze	cu 4 frunze
30 IV	V ₁	11 ⁷⁰	18	3
	V ₂	12 ⁷⁵	13	8
	V ₃	12 ⁴⁰	15	6
	V ₄	11 ⁸⁰	13	9

Tabel 3
Înălțimea și suprafața foliară la 10 plante.

Data	Variante	media înălțimii în m.	suprafața foliară în cm ²
19 VII	V ₁	1.77	4512.49
	V ₂	1.79	4501.07
	V ₃	1.82	4307.07
	V ₄	1.81	4294.37

viteza de desfășurare a tuturor proceselor fiziologice. Vîscozitatea s-a urmărit, începînd din aprilie pînă toamna, la interval de 10—12 zile. Metoda folosită este aceea a timpului de plasmoliză, în soluție molară de zaharoză. Tratamentul cu acid citric (Fig. 1) fluidifică protoplasma, favorizînd astfel intensificarea proceselor fiziologice, de care depind creșterea și dezvoltarea plantelor. S-a constatat că V₃ și V₄ au proto-

plasma mai fluidă decît cea a martorului, atîngînd valoarea maximă la 8 VII (în fază de spic înflorit). Seceta din iulie sporește vîscozitatea, la care contribuie și începutul de maturizare al plantelor ce are loc, odată cu deshidratarea treptată a țesuturilor. Seceta pe deoarte și maturizarea pe de altă parte, sporește vîscozitatea atît de mult încît în faza de bob

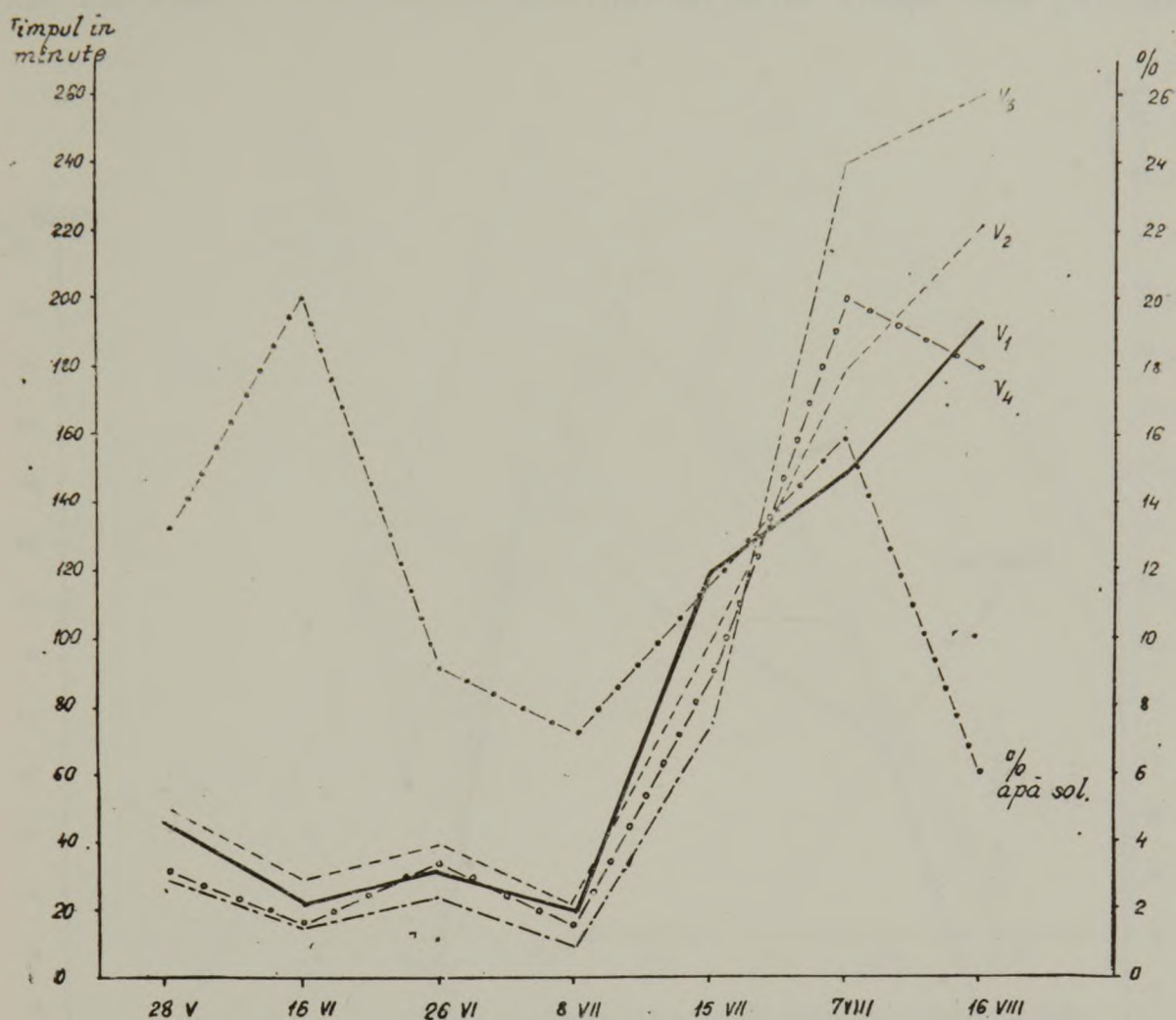


Fig. 1. Variația gradului de vîscozitate al protoplasmei

tare găsim pentru timpul de plasmoliză valori cuprinse între 3 și 4,20 ore. La 7. VIII cea mai mare vîscozitate o au variantele V3 și V4 variante cu o dezvoltare mai rapidă și deci și cu o maturizare mai timpurie.

Intensitatea fotosintezei (Fig. 2) este stimulată la toate variantele. Amplitudinea cea mai mare a acesteia o are varianta V3 asupra căreia s-a manifestat efectul optim al tratamentului.

Dinamica glucidelor s-a urmărit prin metoda cromatografiei pe hîrtie, descrisă de G. FABIAN (3). Analizînd cromatogramele obținute (Planșa 2) în decursul perioadei de vegetație constatăm că în frunzele tinere (28V), găsim cantități mici de zaharoză, urme de glucoză și fructoză, probabil din cauza transportului activ de asimilate în organele în curs de creștere așa cum arată G. FABIAN (5) precum și a suprafeței

foliare mici. Pe măsură însă ce frunzele cresc (14 VI, 30 VI), crește și cantitatea de zahăruri solubile ceea ce reiese și din cromatograme. Găsim cea mai mare cantitate de zaharoză, glucoză, fructoză la 30 VI, fază în care plantele ating cea mai mare suprafață foliară, deci și o fotosinteză bună. În această fază G. FABIAN (5) menționează că transportul glucidelor scade, ceea ce explică acumularea lor. De la 15 VII (fază de plante mătășite) apar ușoare urme de rafinoză, concomitent cu scăderea canti-

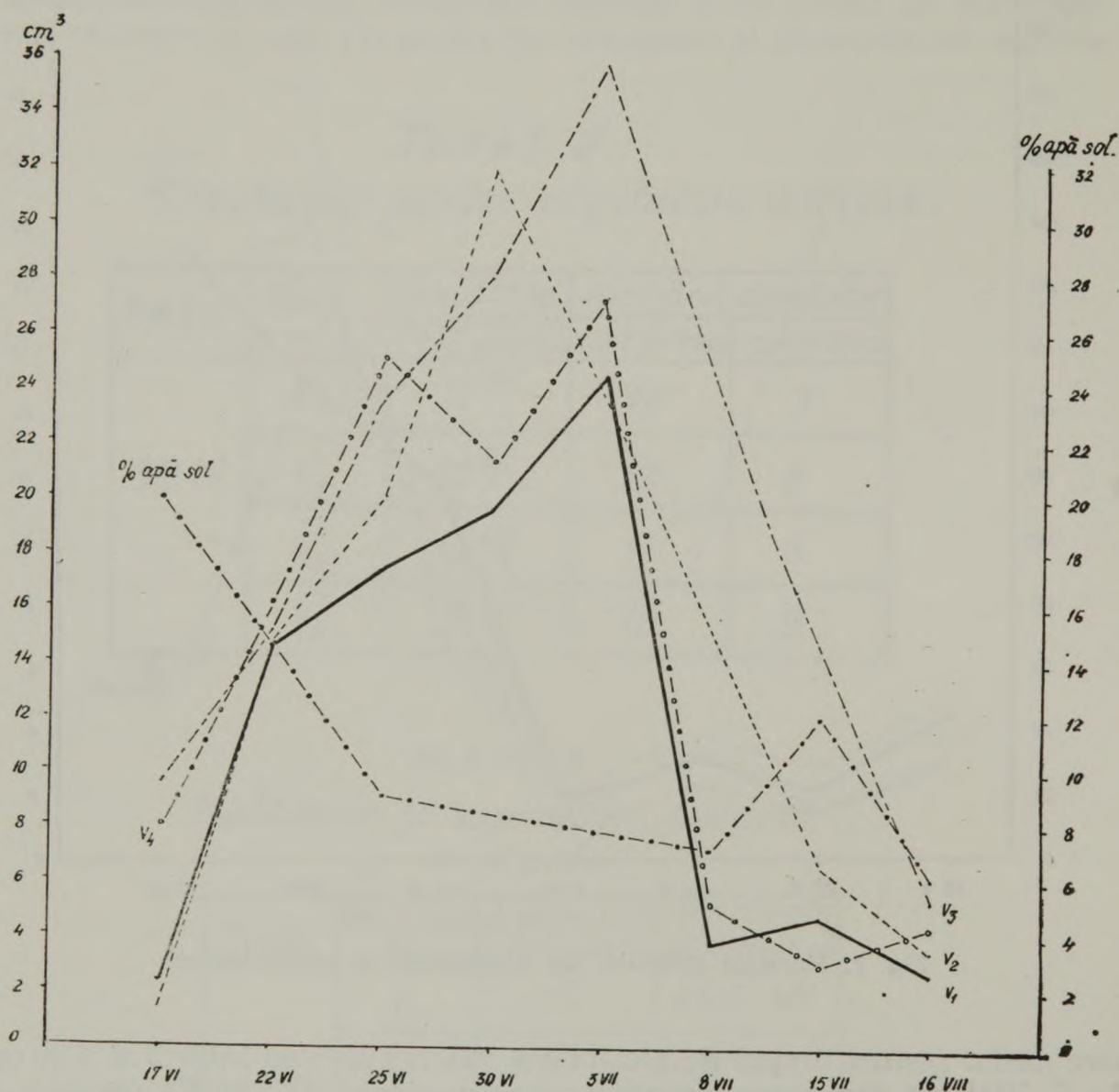


Fig. 2. Intensitatea fotosintezei exprimată în $\text{cm}^3\text{O}_2/\text{dm}^2/\text{h}$.

tăți de glucoză și fructoză, care de fapt sînt două din componentele rafinozei și care ar putea participa la sinteza acesteia. Pe măsura maturizării plantelor (7 VIII) și în condițiile secetei amintite se remarcă o scădere a cantității totale de zahăruri solubile, glucoză și fructoză, în special, precum și de zaharoză. Menționăm însă, permanenta prezență a zaharozei, de-a lungul întregii perioade de vegetație și anume: în cantitate mai mare pînă la 8 VII, după care începe să scadă pînă la 7 VIII; este inte-

resantă creșterea zaharozei la 2 IX, probabil pe socoteala glucozei și fructozei, prezente numai ca urme.

În ce privește respirația, proces energetic de bază (Fig.3), scade în intensitate, în urma tratamentului la toate variantele. Numai în perioada

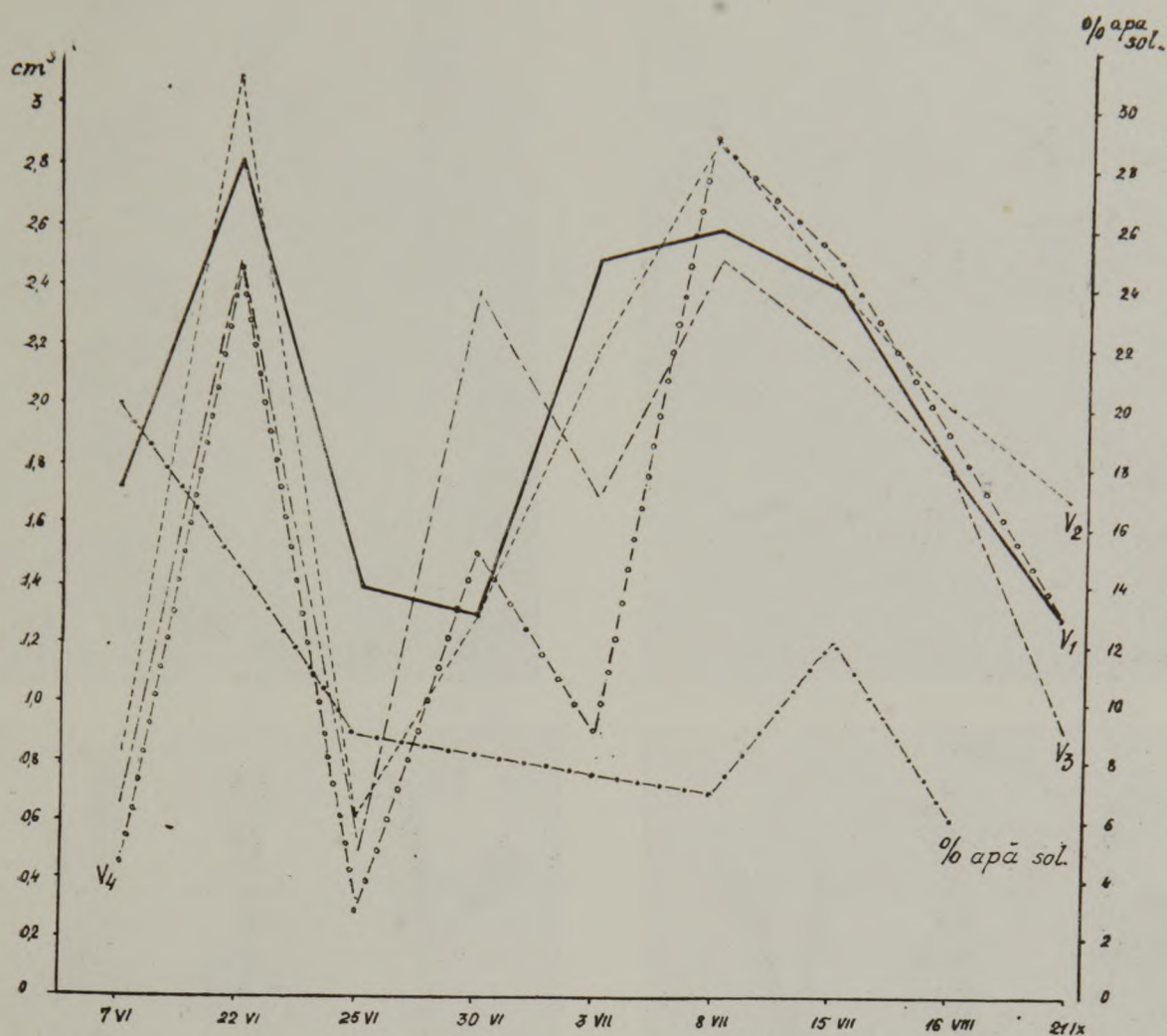


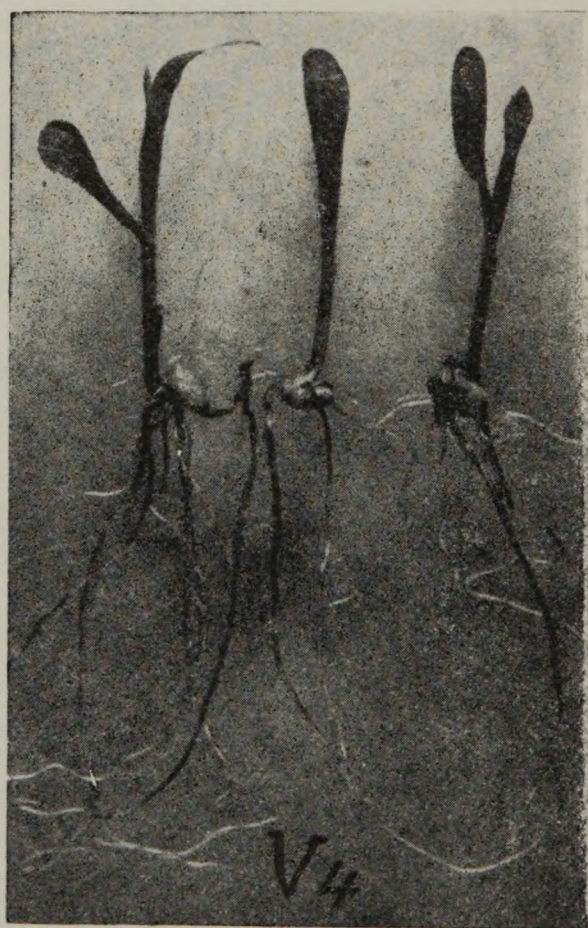
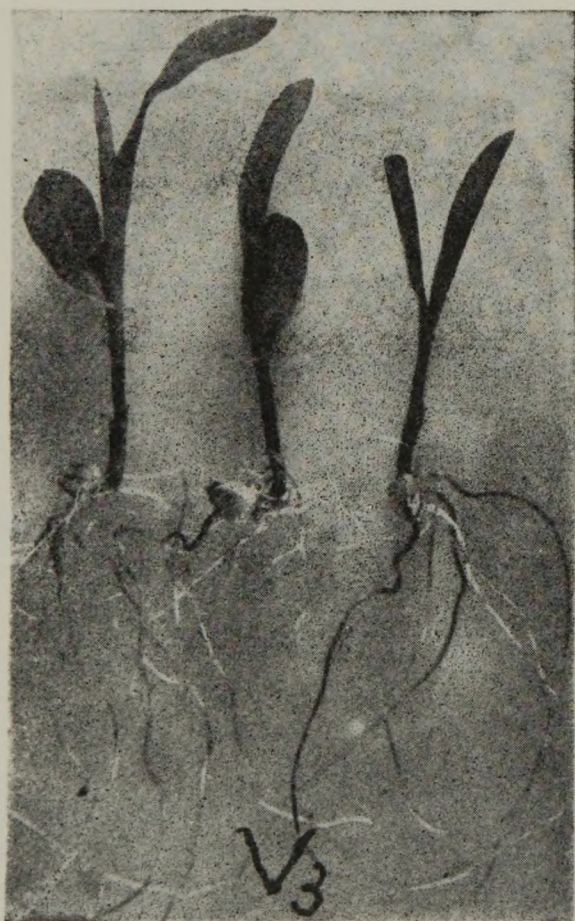
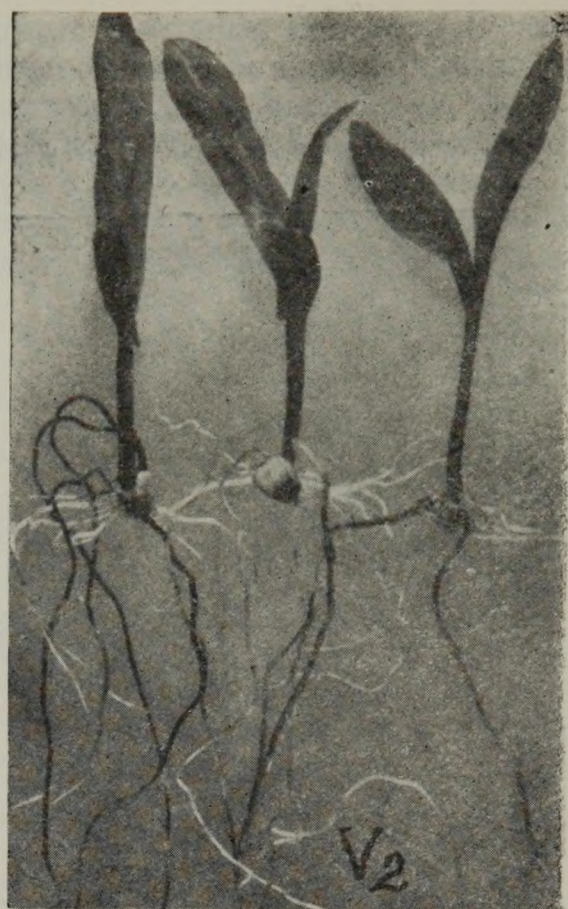
Fig. 3. Intensitatea respirației exprimată în $\text{cm}^3/\text{CO}_2/\text{g/h}$.

de înflorire la variantele V3 și V2 se observă o oarecare sporire a intensității.

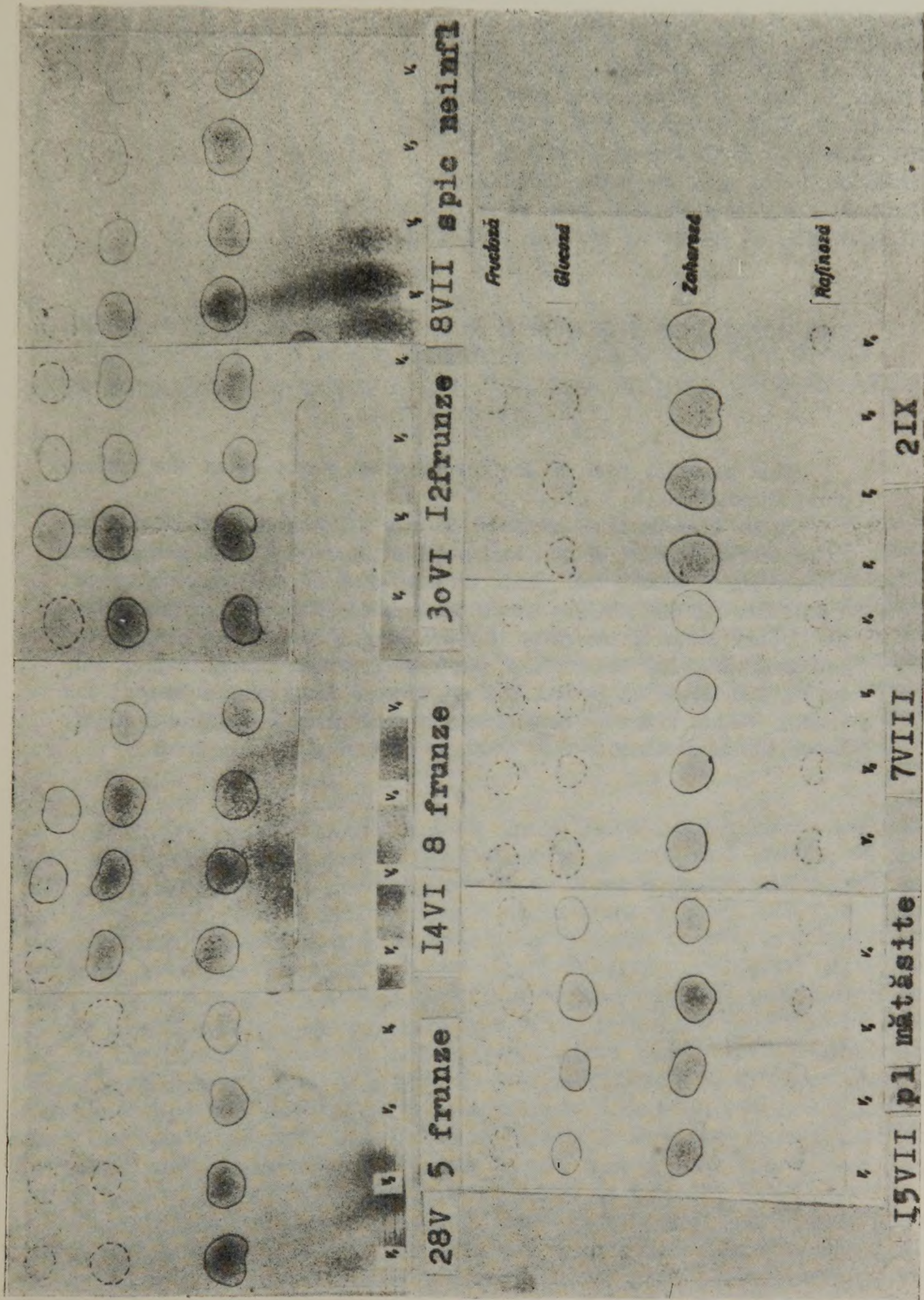
Recolta obținută, asigurată este de 7,5% în cazul variantei V3 și de 2,5% în cazul variantei V4.

Concluzii

Tratamentul cariopselor de porumb cu diferite concentrații de acid citric ridică ușor, energia germinativă, favorizează creșterea în înălțime și greutate însă scade suprafața foliară; intensifică fotosinteza, mărește fluiditatea protoplasmiei, scade respirația, care se intensifică numai în perioada de înflorire; dă o recoltă asigurată de 7,5% în cazul variantei V3 în condițiile unei veri secetoase și reci.



Pl. I. Aspectul plantulelor din cele 4 variante, după 10 zile de la începutul experienței



Pl. II. Aspecte cromatografice ale glucidelor solubile în frunzele (etaajului 5) de *Zea mays* în decursul ontogenezei : 1. 28.V.1965, fază de 5 frunze ; 2. 14.VI, fază de 8 frunze ; 3. 30.VI, fază de 12 frunze ; 4. 8.VII, fază de spic neflorit ; 5, 15.VII, fază de plante mătăsite ; 6 și 7, 7.VIII și 2.IX, fază de plante mature

BIBLIOGRAFIE

1. BADANOVA, K. A., D.A.N., 1957, 116. 6.
2. COTRUFO, C., Nature, 1963, 199/4888.
3. FABIAN, G., *Teză de doctorat*, 1963.
4. FABIAN, G. Stud. și cercet. biol., 1964, 39, 5.
5. FABIAN, G., Stud. și cercet. biol., 1966, 18, 3.
6. GERONIMO, J., Plant Physiol., 1964, 39, 5.
7. GHENKEL, P. A., ș. a., Fiz. rast., 1956, 3, 5.
8. ÎNGLE, J., ș. a., Plant Physiol., 1964, 39, 5.
9. SĂLĂGEANU, N., Revue de biologie, 1962, 7, 2.

THE EFFECT OF THE CITRIC ACID TREATMENT OF THE MAIZE GRAINS

Summary

This paper is part of the investigation series about the culture plant stimulation.

These investigations resulted in the following conclusions; the citric acid treatment of the maize grains increases their energy and germinating aptitude, the plants showing a more uniform emergence; it promotes the plant height growth and increases the dry weight, reduce the foliary surface, increases the protoplasm fluidity, intensities the photosynthesis, but lowers the respiration, which becom higher only during the flowering period, the amount of corn cobs is larger; the variant V3 has given an actual yield of 7.5% in the cold and droughty conditions of summer.