

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR CU AZOT ȘI POTASIU (ÎN DIFERITE DOZE ȘI RAPORTURI) ASUPRA UNOR PROCESE FIZIOLOGICE DIN RĂDĂCINA ȘI FRUNZELE DE PORUMB

I. Conținutul în azot proteic și proteină

N. SĂLĂGEANU, D. CADAR

Nutriția minerală exercită o influență puternică asupra compoziției chimice a plantelor. S-a constatat că pe măsură ce în mediul nutritiv mărim dozele de azot, crește conținutul în azot total din boabe, frunze și rădăcină [Caramete și colab. (4), Lebedev (12), Pascaru și colab. (15), Konarev (10)], conținutul în substanțe proteice [Danilova (5), Petinov și colab. (17), Ionescu (7), Martinovic și colab. (13), Wilberg și colab. (20), Hulpoi și colab. (6)]; carența azotului în mediul nutritiv exercită o influență negativă asupra conținutului în azot total și substanțe proteice [Pleșcov și colab. (18)].

Cercetările referitoare la influența îngrășămintelor potasice asupra conținutului în substanțe proteice sînt contradictorii. În timp ce Ionescu (7), la fasole, Martinovič și colab. (13), la grîu, arată că potasiul (K) nu influențează în mod esențial conținutul în proteină, Mosolov și colab. (14) arată că prin mărirea dozelor de K se obține scăderea conținutului în proteine simple în frunzele de porumb. Bîlteanu și colab. (3) menționează că lipsa K din mediul nutritiv, în faza de „7 frunze”, determină la porumb creșterea conținutului în substanțe proteice. Baslavskaia (1) găsește că, K condiționează acumularea proteinelor, în timp Pavlov (16) subliniază că acest element scade întrucîtva conținutul în proteine.

În prezenta lucrare ne-am propus să urmărim influența diferitelor doze și raporturi dintre N și K asupra acumulării azotului proteic și proteinei în rădăcinile, frunzele și boabele de porumb.

MATERIAL ȘI METODA

Pentru experiențe am folosit porumbul dublu hibrid HD 311. Plantele au fost cultivate în casa de vegetație a I.C.C.P.T. din București. S-au folosit ca medii de cultură soluția nutritivă și nisipul, utilizîndu-se în ambele cazuri amestecul nutritiv Prianișnikov; plantelor li s-au asigurat și principalele microelemente. În amestecul nutritiv de bază am modificat doar conținutul de N și K, în timp ce conținutul tuturor celorlalte elemente (micro- și macroelemente) nutritive a rămas constant. În funcție de tematica propusă s-au stabilit variante cu carență în N și K și cu exces în aceste elemente :

1. Amestec nutritiv de bază (a servit și ca martor) N_1K_1
2. Amestec cu 3 doze de N N_3K_1
3. Amestec în care doza de N a fost redusă la 1/5 din doza de bază $N_{0,2}K_1$
4. Amestec cu 3 doze de K N_1K_3
5. Pentru a vedea cum reacționează plantele la îngrășarea suplimentară cu N, pe un fond bogat în K, în varianta N_1K_3 s-au mai adăugat 2 doze de N $N_1K_3 + 2N$

6. Amestec în care doza de potasiu a fost redusă la 1/5 din doza de bază $N_1K_{0,2}$

Pentru a urmări reacția plantelor la diferitele raporturi dintre N și K din mediul nutritiv am alcătuit variantele :

1. Amestec nutritiv de bază (a servit și ca martor) N_1K_1
2. Amestec cu 1/5 doză N și 2 doze K $N_{0,2}K_2$
3. Amestec cu două doze N și 1/5 doză K $N_2K_{0,2}$
4. Amestec cu 3 doze N și 2 doze K N_3K_2
5. Amestec cu 3 doze N și 3 doze K N_3K_3

pH-ul soluțiilor nutritive a fost menținut la 5,1—5,4. Soluțiile nutritive au fost aerisite zilnic timp de 20 de minute. Plantele au fost crescute în vase de sticlă cu o capacitate de 6 litri de soluție nutritivă și în vase de vegetație cu o capacitate de 24 kg nisip. Umiditatea nisipului s-a menținut la 70% din capacitatea maximă pentru apă. La plantele crescute în soluții nutritive, recoltările pentru analize s-au făcut din 5 în 5 zile, iar la plantele crescute pe nisip s-au făcut când acestea au ajuns în principalele faze de dezvoltare : 7) faza de 3—4 frunze ; 2) faza de 7—8 frunze ; 3) faza de înspicare-inflorire ; 4) faza de coacere în lapte-ceară ; 5) faza de maturitate deplină.

Conținutul în N proteic și proteină s-a determinat după metoda Bernstein—Kjeldhal.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele obținute de noi centralizate în figurile 1, 2, 3, 4, 5 și tabelul nr. 1, nu fac notă discordantă cu cele obținute de alți cercetători, cu excepția poate a unor date parțial diferite, generate de gradul diferit de nutriție cu K. Dar, după cum am văzut, în această privință și în literatura de specialitate există unele rezultate susceptibile de a fi rediscutate.

Astfel, am constatat influența pronunțat negativă a carenței în azot ($N_{0,2}$, $N_{0,2}K_2$, $N_{0,2}K_1$) asupra conținutului în N proteic din frunzele și rădăcinile porumbului în cursul întregii perioade de vegetație. O influență negativă dar mai puțin pronunțată o exercită carența în potasiu ($K_{0,2}$, $N_2K_{0,2}$, $N_1K_{0,2}$). De menționat faptul că la varianta $N_2K_{0,2}$, proporția crescută de azot nu înlătură efectul negativ al carenței în potasiu.

Dozele mărite de azot și potasiu (N_3K_3 , N_3K_2 , N_3K_1 , N_3 și K_3) condiționează acumularea celor mai mari cantități de N proteic.

Datele din tabelul nr. 1 arată o creștere a conținutului în N proteic din boabele de porumb între faza de coacere în lapte-ceară și faza de coacere deplină.

Tabelul nr. 1

Variația conținutului în azot proteic și proteină a boabelor de porumb cultivat pe nisip în vase de vegetație cu diferite doze și raporturi între N și K

Variante	Azot proteic, g% s.u.		Proteină, g%
	Faza de coacere în lapte ceară (20.VIII.1969)	Faza de coacere deplină (27.IX.1969)	
$N_1K_1(Mt)$	1,502	1,507	9,99
N_3K_1	1,683	1,819	12,28
$N_{0,2}K_1$	1,124	1,211	8,29
N_1K_3	1,594	1,623	11,04
N_1K_3+2N	1,918	2,080	13,19
$N_1K_{0,2}$	1,346	1,394	9,07
N_3K_2	1,827	1,903	12,92

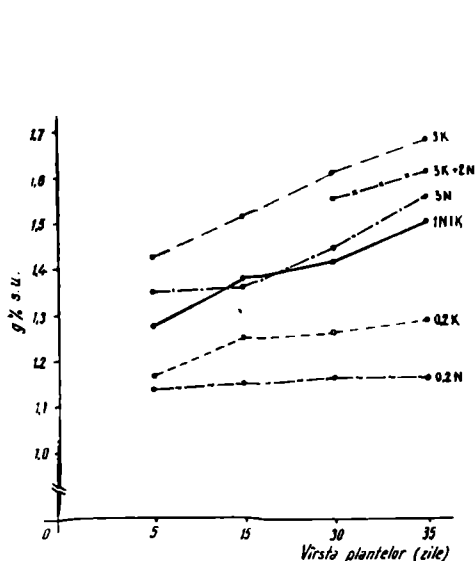


Fig. 1 — Conținutul în azot proteic din rădăcinile plantelor de porumb crescute pe soluții nutritive cu diferite doze de N și K (în g% s.u.)

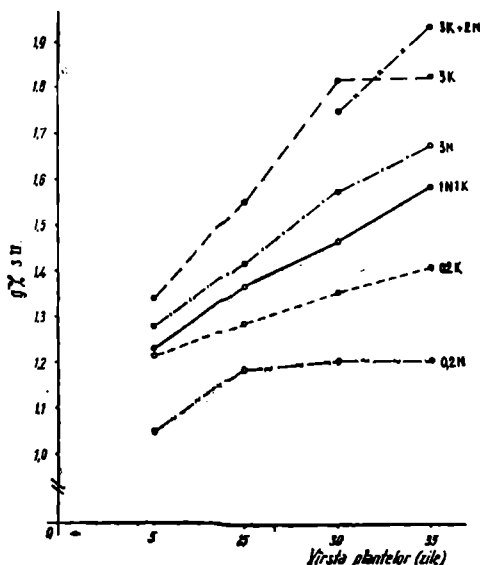


Fig. 2 — Conținutul în azot proteic din frunzele plantelor de porumb crescute pe soluții nutritive cu diferite doze de N și K (în g% s.u.)

Conținutul cel mai ridicat în proteină în boabe s-a înregistrat la varianta N_1K_3+2N , deci la o îngrășare în exces în fazele inițiale de creștere și o fertilizare fracționată cu N, administrat în momentul cind plantele aveau deja format un puternic aparat foliar. Un conținut ridicat în proteină s-a acumulat și în variantele N_3K_2 și N_3K_1 . Superioară valorii martorului este și varianta N_1K_3 . Carența în N în special, precum și carența în K au dus la scăderea conținutului în proteină.

Ratner și colab. (19) consideră că influența pozitivă a K asupra biosintezei proteinei în plante se datorează participării acestui element în reacțiile enzimactice ale metabolismului N, ca și în metabolismul ener-

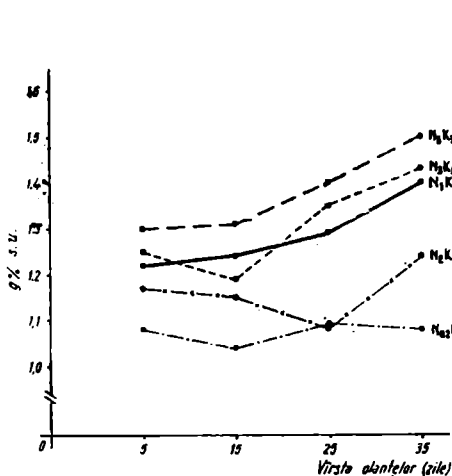


Fig. 3 — Conținutul în azot proteic din rădăcinile plantelor de porumb crescute pe soluții nutritive cu diferite raporturi între N și K (în g% s.u.)

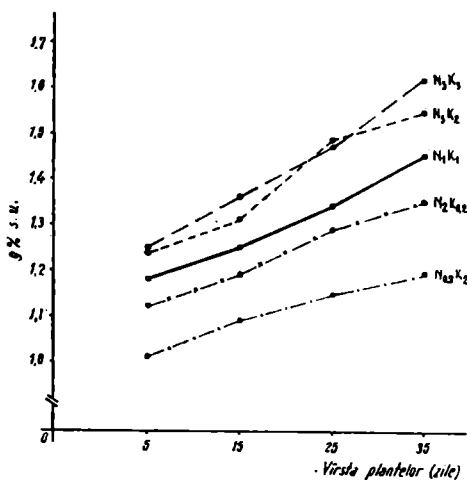


Fig. 4 — Conținutul în azot proteic din frunzele de porumb crescute pe soluții cu diferite raporturi între N și K (în g% s.u.)

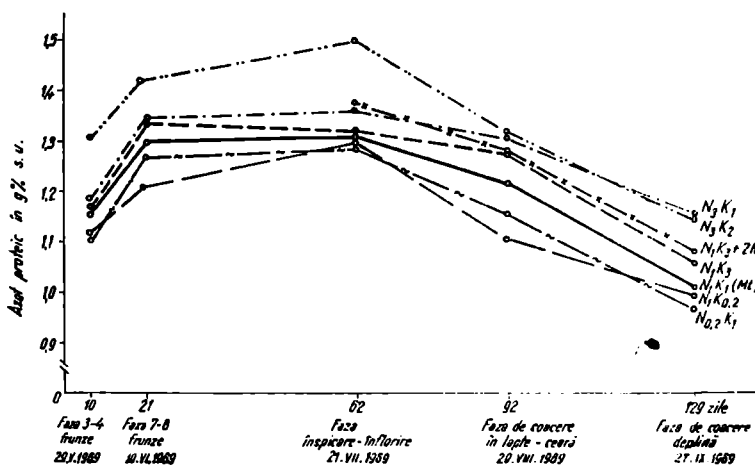


Fig. 5 — Conținutul în azot proteic din frunzele de porumb crescute pe nisip în vase de vegetație cu diferite raporturi între N și K (în g% s.u.)

getic, prin menținerea stării normale a mitocondriilor în care sînt concentrate procesele fosforilării oxidative. Mai mulți cercetători [Bernstein (2), Kursanov și colab. (11)] au stabilit că în cazul carenței în K se produce o diminuare a sintezei de proteină și o intensificare a proceselor de hidroliză a proteinei, situație în care raportul aminoacizi liberi/proteină crește. Totodată are loc o dezorganizare a căilor metabolice care duc la biosinteza nucleotidelor și acizilor nucleici, ceea ce îngreuează sinteza proteinei.

Referindu-se la gradul diferit de influențare a metabolismului plantelor de porumb în cursul creșterii și dezvoltării acestora prin administrarea îngrășămintelor cu N și K, Jurbički (8), (9) arată că porumbul,

la începutul perioadei de vegetație, absoarbe din mediul nutritiv mai mult K decât N, deoarece în această perioadă crește în special tulpina, bogată în K. Faptul se explică prin aceea că de la începutul perioadei de vegetație și pînă în faza de 5—6 frunze frunzele sînt bogate în substanțe solubile cu N, iar concentrațiile favorabile pentru formarea compușilor proteici se formează mai tirziu, atunci cînd frunzele produc o cantitate suficientă de glucide necesare procesului de sinteză a proteinelor.

CONCLUZII

1. S-a constatat influența pronunțat negativă a carenței în azot asupra conținutului în azot proteic din frunzele și rădăcinile porumbului, pe întreaga perioadă de vegetație.

2. O influență negativă, dar mai puțin accentuată, o exercită și carența în potasiu.

3. Cantitatea cea mai mare de azot proteic se acumulează în plante în cazul dozelor mărite de azot și potasiu (N_3K_2 , N_3K_3 , N_3K_4).

4. Doza crescută de potasiu (N_1K_3) influențează de asemenea în mod pozitiv acumularea de N proteic, dar adăugarea la această variantă a încă două doze de azot (N_1K_3+2N) provoacă intensificarea procesului de acumulare a N proteic în frunze. În fazele tardive, influența K se face simțită numai pe un fond bogat în N.

5. După faza de înspicire-inflorire conținutul în N proteic din frunzele de porumb scade sensibil în toate variantele.

6. Conținutul cel mai ridicat în proteină din boabele de porumb s-a înregistrat în varianta N_1K_3+2N , deci la o îngrășare în exces cu K în fazele inițiale de creștere și o îngrășare fracționată cu N, atunci cînd plantele aveau dezvoltat un puternic aparat foliar.

7. Carența în N în special, ca și carența în K au dus la scăderea conținutului în proteină din boabe.

BIBLIOGRAFIE

1. S. S. BASLAVSKAIA, Izv. AN SSSR, ser. biol., 3, 1945.
2. B. I. BERSTEIN, *Fotosintez i productivnosti rastenii*, Kiev, Nauka dumka, 1965.
3. GH. BILTEANU și colab., Lucr. St. Inst. Agr. București, 10, 1967.
4. C. CARAMETE și colab., Probl. agr., 21, 2, 1969.
5. N. S. DANILOVA, Agrohimiia, 5, 1967.
6. N. HULPOI și colab., An. Inst. Centr. Cercet. Plante tehn. Fundulea, 33 B, 1965.
7. AL. IONESCU, Com. Acad. R.P.R., 11, 12, 1961.
8. Z. I. JURBITKI, Izv. AN SSSR, ser. biol., 6, 1961.
9. Z. I. JURBITKI, Izv. AN SSSR, ser. biol., 2, 1967.
10. V. G. KONAREV, Dokl. AN SSSR, 10, 3, 1955.
11. A. L. KURSANOV și colab., Agrohimiia, 1, 1967.
12. P. V. LEBEDEV, Fiziol. rast., 10, 3, 1963.
13. B. MARTINOVIĆ și colab., Isotope stud. Nitrogen, Vienna, 1968.
14. I. V. MOSOLOV și colab., Fiziol. rast., 9, 2, 1962.
15. E. PASCU și colab., An. Inst. Centr. Cercet. Plante tehn. Fundulea, 33 B, 1965.
16. A. N. PAVLOV, *Nakoplenie belka v zerne pšenici i kukuruzi*, Moscva, Izd. „Nauka”, 1967.
17. N. S. PETINOV și colab., Fiziol. rast., 2, 1958.
18. B. P. PLESCOV și colab., Dokl. Timireazev. selskhoz. Akad., 103, 1965.
19. E. I. RATNER și colab., Fiziol. rast., 15, 3, 1968.
20. E. WILBERG și colab., Z. Pflanzenernahrung Bodenkunde, 121, 2, 1968.

THE INFLUENCE OF THE NITROGEN AND POTASSIUM FERTILIZERS UPON THE CORN ROOTS AND LEAVES

I. The content of proteical nitrogen and protein

S u m m a r y

In the experiments carried out in the green house, with maize plants, grown in nutritive solutions, and on sand, we established the dose and best relationships between N and K. They must assure a maximum accumulation of proteic N and the proteins in the roots, leaves and seeds of the respective plants. The lack of N specially, as well as the lack in K negatively influences the accumulation of proteic substances in the respective bodies. The highest content of proteic N and protein was noticed in the variants with increased doses of N and K (in the relationship N_3K_2 , N_3K_1 , N_3K_3). In seeds the highest contents in proteins was found in the variant $N_1K_3 + 2N$, that is at a fertilisation with K in excess in the first growth phases and a fractioned fertilisation with N, administered when the plants had already developed a strong foliar apparatus. In the late phases the positive influence of the high doses of K is felt only on a rich background of N.

Institutul de științe biologice București
Primit în redacție la 15 noiembrie 1977