

YU ISSN 0002-1954.

UDC 631.82.85.633.11 =862

MOGUĆNOST PRIMJENE FOSFORA U PRIHRANI
OZIME PŠENICE

INFLUENCE OF DIFFERENT TOP DRESSING OF WHEAT
WITH PHOSPHORUS FERTILIZERS

S. Galović, Z. Mađarić

UVOD

Do danas je poznato mnogo radova koji tretiraju problem gnojidbe pšenice. Veliki broj ih se odnosi na primjenu dušika sa svih mogućih aspekata. Drugi po važnosti makroelement fosfor je manje izučavan što se posebno odnosi na njegovu primjenu u prihrani ozime pšenice. Veliki broj autora tretira problem fosfora kroz osnovnu i predstjetvenu gnojidbu, a manji je broj kako u nas, tako i u svijetu, pokušao rasvijetliti problem prihrane uz dušik i fosforom kiselinom. U ovom je radu postavljen cilj, barem djelomično definirati ulogu fosfora u prihrani pšenice.

PREGLED LITERATURE

Već **Dionigi** (1953) postavlja pitanje u vezi fosfora: »Zašto ga ne bi dali biljci izravno u malim količinama? I dalje konstatira: »Ona ga može odmah apsorbirati u vrijeme kad ga najviše treba«.

Pasković (1959) između ostalog ističe: »A baš ona mala količina dušika, mala u apsolutnom smislu, ali velika u odnosu na njezinu funkcionalnost — fiksirana zajedno s fosforom u najmlađem periodu biljke postavlja temelje budućoj plodnosti biljke.«

Martinić (1962) preporučuje raniju primjenu kompleksnih gnojiva u prihrani (veljača), jer je u kasnijoj prihrani dobiven slabiji efekt. Nije dobio razliku u pogledu prihrane kompleksnim gnojivom i čistim dušikom.

Seatz i Stanbery (1963) ističu potrebu nadomještanja fosfora kojega su iz otopine tla usvojili korijenovi biljaka koji aktivno rastu. Ovo se odnosi naročito na period nižih temperatura kada biljkama treba staviti na raspolaganje više fosfora.

Gachon (1968) ističe potrebu ovršnog dodavanja fosfora skupa s dušikom u ograničenoj dozi, naročito u slučaju kada neka kultura iznenada pretrpi oštećenja u ranoj fazi, npr. ozima žitarica na izlasku iz zime. Ovo

se odnosi i na tla dobro opskrbljena fosforom u toku normalnog tehnološkog procesa.

Mađarić (1975) ističe da pravilno odabrano vrijeme u primjeni kompleksnih gnojiva u visokoj mjeri stimulativno utječe na urod pšenice dok se samo ausicno gnojivo na ovom tlu visoke plodnosti nije pokazalo dovoljno efikasno.

Vukadinović et. al. (1981) u pokusu u loncima, ustanovljava najveći efekt u pogledu formiranja suhe tvari u juvenilnom stadiju kod potpune gnojidbe (NPK). Fosfor je imao vrlo visok utjecaj na povećavanje prinosa suhe tvari mladih biljaka pšenice.

MATERIJAL I METODA RADA

Pokus je izveden u Arheovim loncima po randomiziranom blok sistemu u osam repeticija 1982/83. godine na Poljoprivrednom fakultetu Osijek. Lonci su punjeni sa 9 kg pseudoglejnog tla (do 25 cm dubine) s površina PIK-a Đakovo (lokacija (Mlinac), slijedećih osobina: kisele reakcije (pH KCl 4,4) siromašnog na humusu (1,4%), skromnih zaliha fosfora (11,7 mg/100 g tla) i kalija (14,2 mg/100 g tla), slijedećg mehaničkog sastava:

Udio čestica tla u %			
2,0 — 0,2 mm	0,2 — 0,02 mm	0,02 — 0,002 mm	< 0,002 mm
4,36	36,01	36,80	22,90

Tlo je prije sjetve dobro usitnjeno i pomiješano sa 5,56 g kompleksnog gnojiva 9 : 18 : 18 po loncu. Varirana je prva prihrana koja je provedena 21. II 1983. godine u slijedećim varijantama:

1. Ø (kontrola — bez prihrane)
2. N₂ (2 g N)
3. N₂P₁ (2 g N + 1 g P)
4. N₂P₁K₁ (2 g N + 1 g P + 1 g K)
5. N₂P₂ (2 g N + 2 g P)

Hraniva su dodana u obliku kemikalija NH₄NO₃, K₂SO₄ i (NH₄)₂HPO₄. Amonijev fosfat je vrlo topljiv u vodi odnosno vrlo brzo djelujući i posebno koristan biljkama koje rano dospijevaju (Gachon 1968). Zajednicu iona NH₄⁺ i PO₄³⁻ koji se nalaze u amonijevom fosfatu tretiraju neki autori izazivačem sinergičnog efekta koji djeluje u pravcu ranozrelosti.

Druga prihrana je bila ista na svim varijantama (izuzev kontrole) — 0,5 g N po loncu u obliku NH₄NO₃, a obavljena je u V etapi organogeneze (vlatanje 8. IV 1983).

Sjetva je obavljena 19. X 1982. sa 44 zrna sorte **Osječka 20**, po loncu. Nakon nicanja ostavljeno je po loncu 35 biljaka što je odgovaralo poljskim uvjetima. Lonci su razmješteni u plasteniku, a vlaga tla je održavana zalijevanjem prema potrebi, jednakim količinama vode za svaku posudu. Uzorci su uzimani u vlatanju, klasanju (20 biljaka) i zriobi (15 biljaka), te analizirani na količinu suhe tvari. Određena je duljina klasa i vlata, broj klasi-

ća na klasu, broj zrna i masa zrna na klasu te urod zrna po loncu. Navedena svojstva su statistički obrađena analizom varijance.

Klimatske prilike

S obzirom da lonci nisu bili pod utjecajem oborina, ovdje će biti govora samo o temperaturnim pokazateljima. Temperature se uobičajeno spuštaju ispod ništice, a najhladnije je bilo krajem veljače (min. -10°C), kada je došlo do manjeg oštećenja biljaka. U ožujku su minimalne temperature još uvijek ispod 0 da bi u travnju došlo do osjetnog zatopljenja, naročito u III dekadi (srednja dekada $18,2^{\circ}\text{C}$) što je pogodovalo jačem početnom porastu biljaka uobičajenom za ovo razdoblje. U svibnju temperature rastu (maks. 35°C), i toplo vrijeme se zadržava do II dekade lipnja kada temperatura pada (srednja dekadna 16°C). Do žetve (1. VII) prevladava toplo vrijeme (srednja dekadna $19,7^{\circ}\text{C}$) što je omogućilo konačno dozrijevanje pšenice.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Analize biljnog materijala u vlatanju i klasanju (tablica 1) su pokazale da se gnojidba održava na formiranje suhe tvari kako u vlati i listu tako i u klasu biljaka pšenice.

Tab. 1

Količina suhe tvari biljaka pšenice
Dry matter in wheat plants

Varijanta <i>Variant</i>	Količina suhe tvari g (20 biljaka) — <i>Dry matter in g (20 plants)</i>					
	V etapa organog. (vlatanje) <i>forking</i>		VIII etapa organog. (klasanje) <i>heading stage</i>			
	g	%	Vlati + list <i>Stalk + leaf</i>		Klas — <i>ear</i>	
			g	%	g	%
1. 0	10,83	100,00	10,72	100,00	2,29	100,00
2. N ₂	11,67	107,76	11,70	109,14	3,30	144,10
3. N ₂ P ₁	16,13	148,94	13,00	121,27	3,38	147,60
4. N ₂ P ₁ K ₁	16,10	148,66	15,72	146,64	3,63	158,51
5. N ₂ P ₂	16,11	148,75	15,47	144,31	4,18	182,53
LSD p 5%	1,75	16,16	1,46	13,62	0,54	23,58
p 1%	2,45	22,62	2,05	19,12	0,76	33,19

Varijante N₂P₁, N₂P₁K₁ i N₂P₂ se ne razlikuju u količini suhe tvari za vlatanja. Varijante 0 (kontrola) i N₂ (samo dušična prihrana) se statistički ne razlikuju međusobno, ali su statistički opravdano slabije od varijanata dušično fosforne prihrane (N₂P₁, N₂P₁K₁, N₂P₂). Slični odnosi su se zadržali i u klasanju u pogledu količine suhe tvari u vlati i listu, gdje su varijante dušično fosforne prihrane (N₂P₁K₁ i N₂P₂), bile signifikantno bolje, od preostalih varijanata. Međutim, varijanta samo dušične prihrane (N₂) i varijanta dušično fosforne prihrane N₂P₁ se nisu statistički razlikovale, prem-

da je na posljednjoj ustanovljen apsolutno veći sadržaj suhe tvari. Samo dušična prihrana se statistički ne razlikuje od kontrole (\emptyset) iako je uočljiva veća apsolutna vrijednost suhe tvari na varijanti dušične prihrane (N_2).

Analiza komponenata uroda zrna (Tablica 2) također oslikava utjecaj gnojidbe. Najkraći klas je ostvaren na varijanti bez prihrane (kontrola), a najduži na varijanti pojačane dušično fosforne prihrane (N_2P_2) što se signifikantno razlikuje u odnosu na varijante \emptyset , N_2 i $N_2P_1K_1$, a na istoj je razini kao N_2P_1 .

Tab. 2

Analiza komponenata uroda i duljine vlati
Analysis of grain yield and stalk length

Varijanta Variant	Duljina klasa cm Ear length	Broj klasića na klasu Number of spikelet in ear	Broj zrna na klasu Number of grain in ear	Masa zrna po klasu g Grain mass in ear	Masa zrna po loncu Grain mass in pot		Duljina vlati Length of stalk	
					g	%	cm	%
1. \emptyset	5,48	14,64	12,72	0,397	13,20	100,00	50,14	100,00
2. N_2	6,63	16,31	21,02	0,712	20,74	157,12	54,93	109,55
3. N_2P_1	7,57	17,87	27,53	0,777	24,28	183,94	53,12	105,94
4. $N_2P_1K_1$	7,10	16,83	26,57	0,817	30,43	230,53	50,25	100,22
5. N_2P_2	7,85	17,47	36,08	0,899	33,79	255,98	53,21	106,12
LSD p 5%	0,711	1,57	5,52	0,137	2,77	20,98	—	—
p 1%	0,998	2,20	7,74	0,193	3,88	29,39	—	—

Najkraći klas (\emptyset) ima očekivano najmanji broj klasića, dok se većim brojem klasića odlikuju varijante dušično fosforne prihrane (N_2P_1 i N_2P_2), a varijanta $N_2P_1K_1$ ima nešto manji broj klasića, iako je na istoj razini signifikantnosti.

Najmanji broj zrna je opet vezan za najkraći klas (\emptyset), a varijante N_2P_1 i $N_2P_1K_1$ imaju signifikantno više zrna (p 5%) od varijante N_2 . Varijanta N_2P_2 (dvostruka doza fosfora u prihrani) daje veći broj zrna po klasu u odnosu na sve varijante gnojidbe (p 1%). Najmanji urod zrna po loncu je ostvaren varijantom \emptyset (p 1%), a varijanta N_2 ima signifikantno manji urod zrna od varijanti N_2P_1 (p 5%) odnosno varijanti $N_2P_1K_1$ i N_2P_2 (p 1%). Varijanta N_2P_2 ima najveći urod zrna po loncu što se signifikantno razlikuje od $N_2P_1K_1$ (p 5%).

Analiza je pokazala, da se različita gnojidba nije signifikantno odrazila na duljinu vlati, ali se primjećuje tendencija jačeg porasta vlati pod utjecajem N i NP, a redukcija pod utjecajem K. Prema tomu, rezultati analize ukazuju, da se dodavanje fosfora u prihrani odražava na formiranje (povećanje) suhe tvari i to kako vegetativnih tako i generativnih dijelova pšenične biljke. Ovo se podudara s podacima nekih autora (Vukadinović et. al. 1981). Dušično fosforna prihrana je također pozitivno utjecala na urod, što je realizirano putem veće dužine klasa, većeg broja klasića na klasu, većeg

broja zrna na klasu, te većom masom zrna po klasu. Ovi podaci samo potvrđuju navode uvodno citiranih autora. Isto tako ne bi trebalo zanemariti ulogu kalija, jer je, dodan u ranoj proljetnoj prihrani, izazvao povećavanje suhe tvari vegetativnih i generativnih dijelova pšenične biljke u klasanju, a to se odrazilo i na povećavanje mase zrna po klasu, odnosno uroda zrna, a s druge strane na redukciju duljine vlati. Preostaje da se istraživanja provedu i u poljskim uvjetima.

ZAKLJUČAK

Na temelju istraživanja provedenih u vegetacijskim posudama 1982/83. godine može se zaključiti:

1. Kontrola (bez prihrane — \emptyset) je dala najslabiji prirast suhe tvari biljaka, što upućuje na neophodnost prihranjivanja pšenice.
2. Dušično fosforna prihrana (N_2P_1 , $N_2P_1K_1$, N_2P_2) pokazuje povećavanje ukupne suhe tvari, a posebno klasa u odnosu na čisto dušičnu prihranu (N_2).
3. Ostvarena je signifikantna razlika u urodu i kao rezultat različitih doza svježih dodane fosforne kiseline u ranom prihranjivanju.

SAŽETAK

U Ahreovim je loncima na pšenici (sorta Osječka 20) varirana prihrana (sa i bez fosforne kiseline). Uzorci biljaka su analizirani na količinu suhe tvari u vlatanju i klasanju, a u punoj zriobi je ustanovljen urod zrna, duljina klasa i vlati, broj klasića po klasu, broj zrna i masa zrna po klasu. Ustanovljene su signifikantne razlike između dušično-fosforne i samo dušične prihrane, a isto tako, ostvaren je veći urod zrna pri većoj dozi svježih dodane fosforne kiseline, u ranom prihranjivanju.

SUMMARY

Influence of different top dressing of wheat (variety Osječka 20) with phosphorus fertilizers was tested in pot experiment. Dry matter yield was determined at forking and heading stage, while grain yield, height of plants and ear length, as well grain yield components were determined at maturity stage. By the phosphorus and nitrogen top dressing it was increased grain yield, compared by nitrogen top dressing.

LITERATURA

1. **Dionigi, A.:** La nitrations dei frumenti, *Porte I L' Italia Agricola* No 1/2/1953.
2. **Gachon, L.:** Le Phosphore, *La Fertilization Bulletin*. Pech. d' Information No 231/1968.
3. **Loyd, L. F., Stanberry, C. O.:** Fertilizer Technology and Usage, Chapter VI Advances in Phosphate Fertilization, 1963.
4. **Mađarić, Z.:** Utjecaj rokova sjetve i načina gnojidbe na urod ozime pšenice i njihova ovisnost o svojstvima sorte, *Agroinovacije* 4/1975.

5. **Martinić, Z.:** Komparativna ispitivanja uticaja N i NPK gnojiva u proljetnom prihranjivanju na prirod ozime pšenice Leonardo, Savremena poljoprivreda 7—8/1962.
6. **Pasković, F.:** Fiziologija ranozrelih ozimih sorata pšenice (talijanskih), Zagreb, 1959.
7. **Vukadinović, V., Sekulić, P., Mijatović M.:** Utjecaj NPK gnojidbe na porast i elementarni sastav mladih biljaka pšenice u kontrolisanim uvjetima, Agrohemija 9—10/1981.

Adresa autora — Author's address

Mr Stjepan Galović
Prof. dr Zvonimir Mađarić
BTZNC, Poljoprivredni fakultet
Tenjska c. bb, 54000 Osijek