

## UTICAJ VREMENA FOLIJARNOG PRIHRANJIVANJA NA PRODUKTIVNOST VISOKORODNIH SORATA PŠENICE I SADRŽAJ PROTEINA

*M. Nedić, N. Đurić, Lj. Živanović, Lj. Kolarić\**

**Izvod:** U radu je prikazan uticaj vremena folijarnog prihranjivanja na prinos zrna, neke osobine biljaka, sadržaj i prinos sirovih proteina za tri visokorodne sorte pšenice. Za prihranjivanje je korišćeno tečno mineralno đubrivo Wuxal (za folijarno prihranjivanje) i 46% UREA (za klasičan način prihranjivanja – preko zemljišta).

Dobijeni rezultati su pokazali da je folijarno prihranjivanje uslovalo povećanje prosečnog prinosa zrna od 2,4 – 3,7%. Ovo povećanje je bilo znatno veće u prvoj godini našeg istraživanja (od 5,5 – 9,6%), koja je imala manju količinu padavina u odnosu na drugu (znatno povoljniju za pšenicu) – 2003/04. godinu.

Slično prinosu zrna, sadržaj proteina u zrnu i posebno prinos proteina po hektaru su pokazali istu zakonomernost u zavisnosti od folijarnog prihranjivanja. Dobijena je veća vrednost proteina u zrnu u nepovoljnijoj 2002/03. godini (prosečno za sorte 15,2%), u odnosu na 2003/04. godinu (14,4%). Međutim, ostvaren je veći prinos proteina u 2003/04. godini (za 134,7 kg/ha), kao direktna posledica značajno većeg prinosa zrna u ovoj, za pšenicu, povoljnijoj godini.

**Ključne reči:** folijarno prihranjivanje, prinos zrna, proteini, Wuxal, UREA.

### Uvod

U proizvodnji pšenice, dubrenju kao agrotehničkoj meri pripada veoma značajno mesto. Pitanje mineralne ishrane pšenice predstavlja veoma složenu problematiku. Ovo pre svega zbog vrlo delikatnog i specifičnog uticaja pojedinih elemenata mineralne ishrane, posebno azota. Njihov uticaj na ontogenetski razvoj biljaka pšenice zavisi od čitavog kompleksa faktora (uslova vlažnosti, tipa zemljišta, kvaliteta i vremena setve itd.). S toga su ovakva istraživanja uvek aktuelna i imaju punog smisla i opravdanja.

U dosadašnjim istraživanjima dosta je proučavan uticaj azota, kao i drugih elemenata mineralne ishrane, na produktivnost pšenice uopšte (Perić, 1983; Bogdanović, 1985; Kostić i sar., 1987; Malešević i Bogdanović, 1987; Čurić i Jocić, 1987; Nedić i sar., 1993

---

\* Dr Milan Nedić, red. prof., Ljubiša Živanović, dipl. inž., Ljubiša Kolarić, dipl. inž., Poljoprivredni fakultet, Zemun-Beograd; Mr Nenad Đurić, istraživač saradnik, Institut PKB Agroekonomik, Padinska Skela-Beograd.

i 1998. itd.). Zahvaljujući ovim i nizu drugih istraživanja, ostvareni su izvanredni rezultati u proizvodnji pšenice. Međutim, u poslednjoj deceniji, pored nekih ranijih rezultata, posebna pažnja se poklanja, ne samo ostvarivanju visokih prinosa zrna, već i dobrog kvaliteta brašna i hleba. Jedan od načina rešavanja ovog pitanja, pored oplemenjivačkog rada stvaranjem kvalitetnih sorata, je i putem mineralne ishrane biljaka. Tako se primenom azotnog hraniva, ali i drugih, u određenim fazama razvoja biljaka može donekle povećati sadržaj proteina u zrnu, od kojih u visokom stepenu zavisi kvalitet zrna tj. brašna i hleba. Ovo se može postići i folijarnim prihranjivanjem u različitim fazama razvoja biljaka (bokorenje, klasanje i cvetanje i sl.). Iz ove oblasti postoje određena istraživanja (Rajković, 1971; Stanić i Žeravica, 1975; Đokić i Stojanović, 1980; Đokić i Denić, 1985; Milovac, 1987; Nedić i sar., 1993 i 1998). Međutim, rezultati do kojih su došli navedeni autori imaju određenih sličnosti ali i razlika. To nas je navelo na ideju da i mi doprinesemo rešavanju pitanja dobijanja boljeg kvaliteta pšenice putem mineralne ishrane primenom folijarnog prihranjivanja.

### Materijal i metod rada

U cilju realizacije ovih istraživanja vođeni su poljski mikroogledi na imanju Instituta PKB Agroekonomik u Padinskoj Skeli u toku 2002/03. i 2003/04. godine na ritskom zemljištu.

U ispitivanje su bile uključene četiri varijante đubrenja (prihranjivanja) i to:

- Klasično prihranjivanje preko zemljišta sa 46 kg/ha N (46% UREA) u proleće u fazi bokorenja (kontrolna varijanta);
- Kontrola + folijarno prihranjivanje sa 30 l/ha Wuxal-a krajem faze bokorenja (var. 1);
- Kontrola + folijarno prihranjivanje sa 30 l/ha Wuxal-a početkom faze klasanja (var. 2);
- Kontrola + folijarno 15 l/ha Wuxal-a krajem faze bokorenja + folijarno 15 l/ha Wuxal-a početkom faze klasanja (var. 3).

Sastav Wuxal-a:  $N_{12}P_4K_6$  + mikroelementi (Fe, Mn, B, Cu, Zn, Mo i Co). Primenjen je u obliku 1% vodenog rastvora.

U jesen u vidu startnog đubrenja upotrebljeno je 300 kg/ha kompleksnog mineralnog đubriva odnosa N:P:K = 15:15:15.

Ostale agrotehničke mere bile su standardne za savremenu proizvodnju pšenice. Predusev je bila mešavina stočnog graška, grahorice i stočnog kelja. Setva je obavljena u optimalnom roku (druga polovina meseca oktobra) sa 300 kg/ha semena.

Kao materijal u istraživanjima korišćene su tri visokorodne sorte ozime pšenice veoma dobrih kvalitativnih osobina, kategorije poboljšivača (KG-56 S i NS-Pobeda) i hlebna sorta PKB-Maksima.

Pre žetve uzeti su uzorci biljaka za odgovarajuće laboratorijske analize. Žetva je obavljena mini kombajnom za mikrooglede. Prinos je obračunat po hektaru na 13% vlage. Sadržaj ukupnih proteina u zrnu određen je na aparatu DICKEY-John, NIR analizator (instalab 600 serie), a zatim prikazan u % i kao prinos u kg/ha preračunavanjem preko prinosa zrna.

Ogled je postavljen metodom blok sistema u četiri ponavljanja. Rezultati su obrađeni varijaciono-statističkom analizom, a ocena značajnosti razlika LSD testom.

## Meteorološki uslovi u toku istraživanja

Analiza uslova vlažnosti i toplotnih uslova, u toku vegetacionog perioda pšenice, pokazuje da su se oni dosta razlikovali po godinama naših istraživanja. Drugu, 2003/04. godinu ocenjujemo kao znatno povoljniju za proizvodnju pšenice (tab. 1). Naime, ovo ilustruju i podaci o količini padavina u toku vegetacionog perioda. Znatno veća količina padavina bila je baš u ovoj godini (ukupno 673 mm), što je za 210 mm više nego u 2002/03. godini. Posebno su povoljniji uslovi vlažnosti bili u prolećnom periodu 2004. godine, kada je za period februar-juni palo 156 mm padavina više, nego u istom periodu 2003. godine.

**Tab. 1.** Srednje mesečne temperature vazduha (°C) i količine padavina (mm) za egetacioni period pšenice u periodu 2002-2004. godine za Beograd  
The average month air temperature (°C) and rainfall (mm) for vegetation period of wheat during period 2002-2004 for Belgrade

Meteor. faktor Meteor. factor	Godina Year	Mesec Month										Prosek- ukupno Average
		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	
Temperatura Temperature (°C)	2002/03.	14,0	11,5	1,6	0,7	1,8	7,3	12,2	21,7	25,1	23,4	11,9
	2003/04.	11,6	9,9	3,5	0,1	3,7	8,0	13,5	16,2	20,7	23,1	11,0
Višegod. prosek Last. several years average		12,4	6,4	2,7	1,3	3,2	7,4	12,3	17,5	20,4	22,2	10,6
Padavine Rainfall (mm)	2002/03.	80,0	34,0	53,0	51,0	23,0	11,0	22,0	40,0	33,0	116,0	463,0
	2003/04.	124,0	29,0	42,0	99,0	28,0	18,0	69,0	63,0	107,0	94,0	673,0
Višegod. prosek Last. several years average		50,0	54,0	52,0	44,0	44,0	45,0	60,0	67,0	94,0	69,0	579,0

Analiza toplotnih uslova pokazuje, da su oni bili relativno povoljni za proizvodnju pšenice u obe godine. Ipak je vrednost srednje temperature vegetacionog perioda pšenice za 0,9°C manja u 2003/04. godini što je pre svega posledica veće količine padavina. Kao rezultat povoljnijih uslova spoljne sredine, pre svega uslova vlažnosti, u 2003/04. godini je veći prinos zrna pšenice kako pojedinačno za varijante dubrenja i sorte, tako i u proseku.

## Rezultati i diskusija

Prinos zrna: Rezultati naših istraživanja su pokazali da je folijarno prihranjivanje ispoljilo malo povećanje prinosa zrna u odnosu na klasično prihranjivanje preko zemljišta (tab. 2).

**Tab. 2.** Uticaj vremena folijarnog prihranjivanja na prinos zrna pšenice (kg/ha)  
Effect of time of foliar nutrition on wheat grain yield (kg/ha)

Sorta Variety (A)	Varijanta đubrenja Nutrition variant (B)	Godina Year				Prosek Average	
		2002/03.		2003/04.			
		kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
KG 56 S	Kontrola	3033,0	100,0	4010,0	100,0	3521,5	100,0
	1	3299,0	108,8	4145,0	103,4	3722,0	105,7
	2	3349,0	110,4	4277,5	106,6	3813,3	108,3
	3	3033,0	100,0	4155,0	103,6	3594,0	102,1
	Prosek / Average	3178,5	-	4146,9	-	3622,7	-
NS POBEDA	Kontrola	2833,0	100,0	4202,5	100,0	3517,7	100,0
	1	2800,0	98,8	4350,0	103,5	3575,0	101,6
	2	3041,0	107,3	4087,5	97,3	3564,3	101,3
	3	3291,0	116,2	4235,0	100,7	3763,0	106,9
	Prosek / Average	2991,2	-	4218,7	-	3604,9	-
PKB MAKSIMA	Kontrola	3216,0	100,0	4745,0	100,0	3980,5	100,0
	1	3483,0	108,3	4490,0	94,6	3986,5	100,2
	2	3566,0	110,8	4540,0	95,6	4053,0	101,8
	3	3391,0	105,4	4457,5	93,9	3924,3	98,6
	Prosek / Average	3414,0	-	4558,1	-	3986,1	-
Prosek Average	Kontrola	3027,3	100,0	4319,2	100,0	3673,3	100,0
	1	3194,0	105,5	4328,3	102,6	3761,2	102,4
	2	3318,7	109,6	4301,7	99,6	3810,2	103,7
	3	3238,3	106,9	4282,5	99,1	3760,4	102,4
Ukupni prosek Total average		3194,6	-	4307,9	-	3751,3	-

  

LSD	2002/03.				2003/04.			
	A	B	B*A	A*B	A	B	B*A	A*B
0,05	704,6	601,9	1042,5	1160,2	399,2	277,7	481,0	585,0
0,01	1067,4	812,8	1407,7	1649,5	604,7	375,0	649,6	841,6

Međutim, folijarno prihranjivanje je imalo znatno veći efekat na prinos zrna u prvoj godini naših istraživanja, u kojoj je registrovana manja količina padavina, a što je imalo za posledicu i manji ukupni prinos zrna u odnosu na drugu 2003/04. godinu.

Najveće prosečno povećanje prinosa zrna u 2002/03. godini dala je var. 2 (+9,6%), tj. kada je folijarno prihranjivanje izvedeno početkom klasanja biljaka. Slede var. 3 (+6,9%), folijarno prihranjivanje izvedeno u fazi bokorenja i početkom klasanja i najzad var. 1 (+5,5%), primena Wuxal-a samo u fazi bokorenja biljaka.

Proučavane sorte su se donekle razlikovale u pogledu reakcije na folijarno prihranjivanje. U ovoj, 2002/03. godini KG-56 S i PKB-Maksima su ispoljile najveće povećanje prinosa zrna primenom var. 2, dok je sorta NS-Pobeda dala najveći prinos primenom var. 3. Iako je folijarno prihranjivanje ispoljilo pozitivan uticaj na prinos zrna u ovoj godini, razlika u odnosu na klasično prihranjivanje (kontrolna varijanta) nije statistički značajna.

U 2003/04. godini, povoljnijoj za pšenicu, ostvaren je značajno veći prinos zrna

(prosečno za 1113,3 kg/ha) nego u 2002/03. godini. Takođe, pozitivan uticaj folijarnog prihranjivanja u ovoj godini nije došao do izražaja, izuzimajući donekle sortu KG-56 S (tab. 2). Prema tome, naši rezultati su pokazali da je pozitivan uticaj folijarnog prihranjivanja na prinos zrna došao do izražaja samo u nepovoljnijim uslovima, posebno za uslove vlažnosti, što se može smatrati logičnim.

Slične rezultate, tj. da folijarno prihranjivanje ispoljava mali, ali pozitivan uticaj na prinos zrna, su dobili Đokić i Stojanović (1980) i Milovac (1987), dok Stanić i Žeravica (1975), Rajković (1971) i Nedić i sar. (1993) nisu dobili ovo povećanje prinosa.

Osobine rodnosti: U obe godine naših istraživanja, uticaj folijarnog prihranjivanja na broj klasića po klasu je bio dosta neodređen i malog intenziteta delovanja (tab. 3).

**Tab. 3.** Uticaj vremena folijarnog prihranjivanja na broj klasića po klasu  
Effect of time of foliar nutrition on number of spikelets

Sorta Variety (A)	Varijanta dubrenja Nutrition variant (B)	Godina Year				Prosek Average	
		2002/03.		2003/04.			
		Broj No	%	Broj No	%	Broj No	%
KG 56 S	Kontrola	17,9	100,0	19,2	100,0	18,5	100,0
	1	17,9	100,0	20,5	106,8	19,2	103,7
	2	18,4	102,7	20,2	105,2	19,3	104,3
	3	17,8	99,4	20,2	105,2	19,0	102,7
	Prosek / Average	18,0	-	20,0	-	19,0	-
NS POBEDA	Kontrola	19,1	100,0	19,1	100,0	19,1	100,0
	1	20,1	105,2	20,5	107,3	20,3	106,3
	2	19,0	99,5	19,3	101,0	19,1	100,0
	3	18,7	97,9	19,2	100,5	18,9	98,9
	Prosek / Average	19,2	-	19,5	-	19,3	-
PKB MAKSIMA	Kontrola	18,8	100,0	19,4	100,0	19,1	100,0
	1	19,0	101,1	20,1	103,6	19,5	102,1
	2	18,5	98,4	18,9	97,4	18,7	97,9
	3	18,8	100,0	19,9	102,6	19,3	101,0
	Prosek / Average	18,8	-	19,6	-	19,2	-
Prosek Average	Kontrola	18,6	100,0	19,2	100,0	18,9	100,0
	1	19,0	102,1	20,4	106,2	19,7	104,2
	2	18,6	100,0	19,5	101,6	19,1	101,1
	3	18,4	98,9	19,8	103,1	19,1	101,1
	Ukupni prosek Total average	18,6	-	19,7	-	19,2	-

LSD	2002/03.				2003/04.			
	A	B	B*A	A*B	A	B	B*A	A*B
0,05	1,0	0,8	1,4	1,6	0,7	0,8	1,4	1,4
0,01	1,6	1,1	1,9	2,3	1,0	1,1	1,9	2,0

U proseku za sorte i godine, sve tri varijante folijarnog prihranjivanja su ispoljile veoma mali, ali pozitivan uticaj na vrednost ovog parametra (od 1,1-4,2 klasića po klasu). Najjači pozitivan efekat je ispoljila var. 1 (folijarno prihranjivanje u fazi bokorenja), što

je za očekivati, pošto u ovo vreme i nešto docnije dolazi do diferenciranja klasića kod biljaka.

Dobijene su vrlo male razlike između sorata u prosečnom broju klasića po klasu (tab. 3). Najveća razlika iznosi samo 0,3 klasića po klasu.

Takođe slično prinosu zrna, dobijena je veća vrednost ovog parametra u 2003/04. godini (za 1,1 klasić po klasu prosečno za sorte i varijante đubrenja).

Rokovi folijarnog prihranjivanja, na masu zrna po klasu, prosečno za sorte i godine, su ispoljili pozitivan efekat praktično samo primenom var. 1 i to za 2,8% u odnosu na kontrolu (tab. 4). Razlika nije značajna.

**Tab. 4.** Uticaj vremena folijarnog prihranjivanja na masu zrna po klasu (g)  
Effect of time of foliar nutrition on mass grain per spike (g)

Sorta Variety (A)	Varijanta đubrenja Nutrition variant (B)	Godina Year				Prosek Average	
		2002/03.		2003/04.			
		kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
KG 56 S	Kontrola	1,58	100,0	2,54	100,0	2,06	100,0
	1	1,84	116,5	2,60	102,4	2,22	107,7
	2	1,77	112,0	2,57	101,2	2,17	105,3
	3	1,73	109,5	2,57	101,2	2,15	104,4
	Prosek / Average	1,73	-	2,57	-	2,15	-
NS POBEDA	Kontrola	1,85	100,0	2,55	100,0	2,20	100,0
	1	1,67	90,3	2,61	102,3	2,14	97,3
	2	1,61	87,0	2,56	100,4	2,08	94,5
	3	1,71	92,4	2,53	99,2	2,12	96,4
	Prosek / Average	1,71	-	2,56	-	2,13	-
PKB MAKSIMA	Kontrola	1,53	100,0	2,48	100,0	2,01	100,0
	1	1,64	107,2	2,52	101,6	2,08	103,5
	2	1,38	90,2	2,41	97,2	1,89	94,0
	3	1,55	101,3	2,46	99,2	2,01	100,0
	Prosek / Average	1,52	-	2,46	-	1,99	-
Prosek	Kontrola	1,65	100,0	2,52	100,0	2,08	100,0
	1	1,72	104,2	2,57	102,0	2,14	102,8
	2	1,59	96,4	2,51	99,6	2,05	98,5
	3	1,66	100,6	2,52	100,0	2,09	100,5
Ukupni prosek Total average		1,65	-	2,53	-	2,09	-

LSD	2002/03. godina				2003/04. godina			
	A	B	B*A	A*B	A	B	B*A	A*B
0,05	0,2	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
0,01	0,3	0,2	0,3	0,4	0,2	0,1	0,2	0,2

Zapažaju se nešto drugačiji odnosi između sorata, kada je u pitanju ovaj parametar. Naime, samo kod sorte KG-56 S folijarno prihranjivanje je ispoljilo nešto veći uticaj na vrednost mase zrna po klasu i to u sva tri roka primene. Ovo je u pozitivnoj korelaciji sa prinosom zrna.

Prosečno za sorte i varijante dubrenja, ostvarena je značajno veća vrednost mase zrna po klasu (za 0,88 g) u 2003/04. godini za koju je istaknuto da je bila znatno povoljnija za proizvodnju pšenice od 2002/03. godine. Ovo je takođe u pozitivnoj korelaciji sa prinosom zrna.

Sadržaj i prinos proteina: Rezultati naših istraživanja su pokazali da je sadržaj sirovih proteina u zrnu bio nešto veći u nekih varijanti folijarnog prihranjivanja, u odnosu na kontrolu (tab. 5).

**Tab. 5.** Uticaj vremena folijarnog prihranjivanja na sadržaj (%) i prinos sirovih proteina (kg/ha)  
Effect of time of foliar nutrition on content (%) and yield crude protein (kg/ha)

Sorta Variety	Varijanta dubrenja Nutrition variant	Sadržaj proteina Protein content						Prinos proteina Protein yield (prosek / average)	
		2002/03.		2003/04.		Prosek		kg/ha	%
		%	Indeks	%	Indeks	%	Indeks		
KG 56 S	Kontrola	15,3	100,0	15,0	100,0	15,1	100,0	531,7	100,0
	1	16,1	105,2	15,3	102,0	15,7	104,0	584,3	109,9
	2	16,1	105,2	15,3	102,0	15,7	104,0	598,7	112,6
	3	15,6	102,0	15,4	102,7	15,5	102,6	557,1	104,8
	Prosek / Average	15,8	-	15,2	-	15,5	-	567,9	-
NS POBEDA	Kontrola	14,2	100,0	14,2	100,0	14,2	100,0	499,5	100,0
	1	14,2	100,0	14,0	98,6	14,1	99,3	504,1	100,9
	2	14,5	102,1	14,0	98,6	14,3	100,7	509,7	102,0
	3	14,4	101,4	14,0	98,6	14,2	100,0	534,3	107,0
	Prosek / Average	14,3	-	14,0	-	14,2	-	511,9	-
PKB MAKSIMA	Kontrola	15,5	100,0	14,0	100,0	14,7	100,0	585,1	100,0
	1	16,0	103,2	13,3	95,0	14,6	99,3	582,0	99,5
	2	15,4	99,3	14,9	106,4	15,1	102,7	612,0	104,6
	3	15,1	97,4	13,9	99,3	14,5	98,6	569,0	97,2
	Prosek / Average	15,5	-	14,0	-	14,7	-	587,0	-
Prosek Average	Kontrola	15,0	100,0	14,4	100,0	14,7	100,0	540,0	100,0
	1	15,4	102,7	14,2	98,6	14,8	100,7	556,6	103,1
	2	15,3	102,0	14,7	102,1	15,0	102,0	571,5	105,8
	3	15,0	100,0	14,4	100,0	14,7	100,0	552,8	102,4
Ukupni prosek Total average	15,2	-	14,4	-	14,8	-	555,2	-	

Uticaj folijarnog prihranjivanja na sadržaj proteina je bio većeg intenziteta delovanja u 2002/03. godini, koja se može okarakterisati sušnom i dosta nepovoljnom za pšenicu. U proseku za sorte, u ovoj godini var. 1 i 2. su povećale sadržaj sirovih proteina za 0,7 i 2,0 indeksnih poena. U 2003/04. godini ovo povećanje je došlo do izražaja samo u var. 2 (za 2,1 indeksni poen), a već smo napred naveli da je ova godina imala znatno povoljnije uslove vlažnosti u odnosu na prethodnu. Na osnovu ovoga, možemo reći da uticaj folijarnog prihranjivanja zavisi i od faktora spoljne sredine pre svega uslova vlažnosti. U godinama sa manje padavina može se očekivati veći sadržaj proteina u zrnu. To potvrđuju i naši dobijeni rezultati čija prosečna vrednost za 2002/03. godinu iznosi 15,2%, a u 2003/04. godini 14,4% (tab. 5).

Poznato je da su, uglavnom, prinos zrna i sadržaj proteina u njemu u obrnutoj proporciji, što takođe potvrđuju i naši rezultati.

Uticaj folijarnog prihranjivanja na sadržaj proteina je posebno došao do izražaja kod sorte KG-56 S, u kojoj su sve varijante folijarnog prihranjivanja dale povećanje istih od 2,6-4,0 indeksnih poena. Ova sorta je upravo imala i najveću prosečnu vrednost proteina (15,5%, tab. 5).

Na osnovu dobijenih rezultata o uticaju folijarnog prihranjivanja na sadržaj proteina, može se konstatovati, da je ovaj uticaj, iako relativno mali, ipak pozitivan. Time su potvrđeni naši rezultati iz ranijeg perioda istraživanja (Nedić i sar. 1993 i 1998), ali i rezultati drugih istraživača (Stanić i Žeravica, 1975; Đokić i Stojanović, 1980; Milovac, 1987).

Smatramo za potrebno da navedemo i dobijene rezultate o uticaju folijarnog prihranjivanja na prinos proteina po hektaru (tab. 5).

Naši rezultati pokazuju da je uticaj folijarnog prihranjivanja na prinos proteina posebno došao do izražaja preko prinosa zrna. Zapravo, on predstavlja funkciju sadržaja proteina (%) i prinosa zrna (kg/ha). Najveća prosečna vrednost prinosa proteina zabeležena je u var. 2 folijarnog prihranjivanja (571,5 kg/ha), što je za 5,8% više u odnosu na klasičan način prihranjivanja. Sledi var. 1 (povećanje 3,1%) i najzad var. 3 (povećanje 2,4%).

Najveći prosečan prinos proteina zabeležen je kod sorte PKB - Maksima (587,0 kg/ha), zatim KG-56 S (567,9 kg/ha) i najzad kod sorte NS - Pobeda (511,9 kg/ha).

## Zaključak

Na osnovu rezultata naših istraživanja i njihove analize mogu se izvesti sledeći zaključci:

- folijarno prihranjivanje je ispoljilo mali ali pozitivan uticaj na prinos zrna pšenice. Prosečno povećanje u odnosu na klasično prihranjivanje preko zemljišta kretalo se od 2,4% (var. 1 i 3) do 3,7% (var. 2);
- uticaj folijarnog prihranjivanja na prinos zrna je posebno došao do izražaja u 2002/03. godini, znatno nepovoljnijoj za pšenicu u pogledu uslova vlažnosti. Prosečno povećanje prinosa u ovoj godini se kretalo u granicama od 5,5% (var. 1) do 9,6% (var. 2);
- uticaj folijarnog prihranjivanja na broj klasića i masu zrna po klasu je bio manje intenziteta delovanja nego na prinos zrna. Pozitivan i nešto veći efekat je dala var. 1 (prosečno povećanje 4,2% za broj klasića i 2,8% za masu zrna po klasu);
- slično prinosu zrna, folijarno prihranjivanje je ispoljilo pozitivan efekat i na sadržaj proteina u zrnu. Pozitivan efekat je bio takođe veći u 2002/03. godini, iako je to povećanje bilo nešto manje nego za prinos zrna i iznosilo je 2,7% (var. 1) i 2,0% (var. 2);
- za razliku od sadržaja proteina u zrnu folijarno prihranjivanje je ispoljilo veći pozitivan uticaj na prinos proteina po ha. Prosečno povećanje se kretalo od 2,4% (var. 3) do 5,8% (var. 2). Prinos proteina je u pozitivnoj koralacionoj zavisnosti i od prinosa zrna;



- kao najproduktivnija sorta u ovim istraživanjima pokazala se PKB–Maksima (prosečno 3986,1 kg/ha zrna i 587,0 kg/ha proteina), zatim KG–56 S (3662,7 i 567,9 kg/ha) i najzad NS–Pobeda (3604,9 i 511,9 kg/ha).

## Literatura

1. *Bogdanović, D. (1985):* Dinamika mineralnog azota u černozevu i usvajanje azota iz zemljišta i đubriva usevom pšenice. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Univerzitet Novi Sad.
2. *Čurić, R., Jocić, B. (1987):* Dvadesetogodišnji rezultati istraživanja delovanja đubrenja na prinos pšenice u stacioniranom ogledu. Zbornik radova Jugoslovenskog savetovanja "Uslovi i mogućnosti proizvodnje 6 miliona tona pšenice", Novi Sad, 186-196.
3. *Đokić, D., Stojanović, J. (1980):* Reakcija sorata pšenice na folijarno prihranjivanje azotom u klasanju. "Agrohemija", Beograd, 3-4, 105–111.
4. *Đokić, D., Denić, M. (1985):* Uticaj folijarnog prihranjivanja na udeo i sastav zrna pšenice. "Arhiv za poljoprivredne nauke, Beograd, 46, 164, 351–361.
5. *Kostić, M., Sarić, M., Jocić, B. (1987):* Delovanje azota, fosfora i kalijuma na prinos pšenice u višegodišnjim ogledima na smonici i černozevu. Zbornik radova Jugoslovenskog savetovanja "Uslovi i mogućnosti proizvodnje 6 miliona tona pšenice", Novi Sad, 177–188.
6. *Malešević, M., Bogdanović, D. (1987):* Sortna specifičnost u N – ishrani pšenice i upotreba azota na bazi N–min. metode. Zbornik radova Jugoslovenskog savetovanja "Uslovi i mogućnosti proizvodnje 6 miliona tona pšenice", Novi Sad, 197–207.
7. *Milovac, M. (1987):* Uticaj ishrane preko lista na prinos i kvalitet zrna pšenice. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Zemun, Univerzitet Beograd.
8. *Nedić, M., Zarić, D., Protić, R. (1993):* Uticaj mineralne ishrane preko korena i lista na rodnost i kvalitet pšenice. "Savremena poljoprivreda", Novi Sad, 1, 6, 358–360.
9. *Nedić, M., Glamočlija, Đ., Zarić, D., Vučković, S., Lazarević, J. (1998):* Effect of nitrogen application regimen and date on winter wheat fertility and protein content. Proceedings of 2<sup>nd</sup> Balkan Symposium on Field Crops, 16 – 20. June 1998, Novi Sad, Yugoslavia, 2, 357–360.
10. *Perić, Đ. (1983):* Interakcija gustine setve i đubrenja azotom i njihov uticaj na prinos i strukturu prinosa pšenice. "Agrohemija", Beograd, 9–10, 321–330.
11. *Rajković, Ž. (1971):* Uticaj karbamida u rastvoru na prinos glavnih ratarskih kultura. Zbornik radova sa savetovanja "Proizvodnja i racionalna primena đubriva u intenzivnoj poljoprivredi", HIP, Pančevo, 173–194.
12. *Stanić, M., Žeravica, M. (1975):* Proučavanje folijarnog prihranjivanja pšenice karbamidom. Zbornik radova sa savetovanja "Uloga azota i mineralnih đubriva u ishrani biljaka" HIP, Pančevo, 99–112.

UDC: 633.11:631.82:84  
Original scientific paper

## EFFECT OF TIME OF FOLIAR NUTRITION ON PRODUCTIVITY OF HYIELDING WHEAT CULTIVARS AND PROTEIN CONTENT

*M. Nedić, N. Đurić, Lj. Živanović, Lj. Kolarić\**

### Summary

The objective was to analyze the effect of foliar nutrition on grain yield, some plant properties and raw protein content and yield using three high-yielding wheat cultivars. The liquid mineral fertilizer Wuxal has used for foliar nutrition and 46% UREA for conventional soil nutrition.

Based on the results obtained foliar nutrition was shown to contribute to an average 2.4-3.7% grain increase, the increase was substantially greater in the first investigational year (5.5-9.6%) when the amount of rainfall registered was smaller compared with the second investigational year (2003/04.) which proved far more favorable for wheat growing.

Similar to grain yield, protein content in the grain and especially protein yield per hectare had shown to exhibit similar results depending on foliar nutrition. A higher protein value in the grain was obtained in the less favorable 2002/03 growing season (on average 15.2% for the cultivars) compared with the 2003/04 season (14.4%). However, as a result of a higher grain yield in the year favoring wheat growing protein yield was higher in 2003/04 (by 134.7 kg/ha).

**Key words:** foliar nutrition, grain yield, protein, Wuxal, UREA.

---

\* Milan Nedić, prof. Ph.D., Ljubiša Živanović, B.Sc., Ljubiša Kolarić, B.Sc., Faculty of Agriculture, Zemun-Belgrade; Nenad Đurić, M.Sc., Institute PKB Agroekonomik, Padinska Skela-Belgrade.