

UTICAJ POVEĆANIH KOLIČINA N U PRIHRANJIVANJU NA PRINOS I KVALITET ZRNA PŠENICE SORATA BOSANKA I ZLATNA DOLINA

U V O D

Pitanje graničnih, maksimalnih, ekonomski opravdanih količina N u prihranjivanju pšenice je aktualno za svaku novu sortu. Ovaj problem prije svega ima regionalan karakter i njegova rješenja zavise od osobina sorte, plodnosti tla i klimatskih karakteristika regiona.

Područje sjeverozapadne Bosne predstavlja značajan proizvodni region pšenice u BiH. U njemu su tokom sortnih ispitivanja vrlo dobre rezultate pokazale nove sorte Bosanka i Zlatna dolina. I kod ovih sorata jedan od osnovnih problema kod šireg uvođenja ovih sorata je problem njihovog odnosa prema N — odnosno utvrđivanje za njih maksimalnih ekonomski opravdanih količina N. Međutim u ovom regionu koji pripada zapadnom vlažnijem području uzgoja pšenice je vrlo aktualno i pitanje uticaja količina N na kvalitet zrna i brašna. Razlozi su u činjenici da su posljednjih godina u sve većoj mjeri postavljaju zahtjevi za određenim sve boljim kvalitetom brašna. Obzirom da ovaj region spada u subhumidne do humidne regione ovdje kvalitet zrna zaostaje za kvalitetom zrna iz aridnih regiona i u pravilu je niži za 1—2 kvalitetne grupe. Zbog toga je za ovo područje vrlo aktualno i pitanje u kolikoj mjeri se povećanjem količina N može uticati kod ove dvije najperspektivnije sorte na poboljšanju kvaliteta zrna i brašna.

VARIJANTE I METODIKA ISPITIVANJA

Uticaj količina N je ispitivan u poljskim ogledima. Ispitivan je uticaj 5 količina N — od 60 kg N/ha do 180 kg N/ha. Kod svake količine su bile varijante s 2 i varijante s 3 prihranjivanja. Kod najvećih količina N — kod 150 i 180 kg N/ha uvrštene su i varijante s dodatnih 50 kg/ha K_2O u klanjanju jer prema nekim istraživanjima u ovim uslovima imaju korisno djelovanje.

Ogledi su postavljeni po blok-metodi u 5 ponavljanja. Površina osnovne parcelice bila je 13,75 m², a obračunske 10 m². Prinos je utvrđivan žetvom i vršidbom cijele obračunske parcelice, a komponente prinosa na uzorcima od 0,5 m² u svakom ponavljanju.

Dr Salih Hadžiselimović,
Poljoprivredni zavod Banja Luka

U ogledu su bile zastupljene slijedeće varijante:

Ukupne količine N/ha i broj prihranjivanja	Primjena N kg/ha			
	do sjetve	u bokorenju	u vlata-tanju	u klanjanju
1. Kontrola — bez prih.	60	—	—	—
2. 90 kg/ha N — 2 prih.	60	15	15	—
3. 90 kg/ha N — 3 prih.	60	10	10	10
4. 120 kg/ha N — 2 prih.	60	30	30	—
5. 120 kg/ha N — 3 prih.	60	20	20	20
6. 150 kg/ha N — 2 prih.	60	45	45	—
7. 150 kg/ha N — 3 prih.	60	30	30	30
8. 150 kg/ha N — 3 prih. + 50 kg/ha K 20	60	30	30 30+50	K 20 kg/ha
9. 180 kg/ha N — 3 prih.	60	45	45	30
10. 180 kg/ha N — 3 prih. + 50 kg/ha K 20	60	30	45 30+50	K 20 kg/ha

Gnojidba s PK jednaka za sve varijante — 120 kg/ha P₂O₅ i 120 kg K₂O.

Način gnojidbe — prije oranja	— 300 kg/ha	9—18—18	— 27	— 54	— 54
nakon oranja	— 370 kg/ha	9—18—18	— 33	— 66	— 66

Ukupno do sjetve:	670 kg/ha	9—18—18	— 60	— 120	— 120
-------------------	-----------	---------	------	-------	-------

Tehnološki kvalitet brašna je ispitivan farinografom, a količina ljepka uobičajenom metodom ispiranjem s 2% rastvorom kuhinjske soli.

Zemljište

Ogledi su izvođeni u rejonu Banja Luke — na smeđem dolinskom tlu sa 50 — 80 cm dubokim slojem tla — glinasto ilovaste teksture, slabo alkalične reakcije, osrednjeg sadržaja humusa (2,58 — 4%) u oraničnom sloju, osrednje opskrbljen fosforom (8,5 — 20, Omg/100 g) i kalijem (12,35 — 20,50 mg/100 g).

Predusjev je bio kukuruz za zrno sve 3 godine.

Vremenske prilike

Osnovne klimatske karakteristike rejona su — srednja godišnja temperatura 10,7°C — prosječne januarske — 1,0°C — a julske 21,2°C. Godišnja količina oborina 1027 mm sa maksimumom u junu 123 mm i novembru 103 mm.

Period prosječne dnevne temperature iznad 10°C se završava koncem oktobra a iznad 5°C — koncem novembra. Period s prosječnim dnevnim temperaturama iznad 5°C nastupa obično sredinom marta.

Grub uvid u vremenske prilike u godinama izvođenja oglada daju slijedeći podaci o srednjim mjesečnim temperaturama i količinama oborina.

	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII
Srednje mjesečne temperature										
1972/73.	8,9	6,1	1,4	—0,4	3	4,6	8,7	17,2	19,4	20,4
1973/74.	9,6	3,6	1,1	1,8	6,4	7,9	9,4	14,4	18,1	20,2
1974/75.	7,3	5,7	3,8	2,7	1,2	8,4	11,1	16,3	18,1	20,1
O b o r i n e										
1972/73.	104,5	118,7	8,3	57,7	99,1	54,6	119,9	14,2	204,0	145
1973/74.	63,7	69,1	84,1	78,5	38,4	36,1	78,0	117,6	104,6	114,6
1974/75.	275,7	85,3	48,5	50,7	35,5	31,4	76,8	152,2	96,5	141,7

Osnovne karakteristike vremenskih prilika u pojedinim godinama su:

1972/73.

Rani početak i dugo trajanje zime iako bez velikih hladnoća i kasno kretanje vegetacije u proljeće, sušni maj, te relativno visoke temperature uz prilično visoke količine oborina u junu. Zbog toga je period od klasiranja do zrenja nešto skraćen. Uslovi su bili povoljni za pojavu i širenje gljivičnih oboljenja, a nepovoljni uslovi za formiranje i nalijevanje zrna.

1973/74.

Osnovne karakteristike su rani početak ali općenito blaga zima s malo oborina, rani početak proljeća s umjerenim temperaturama nešto nižim od prosječnih i umjerenim dobro raspoređenim količinama oborina tako da predstavlja izvanredno povoljne prilike za stvaranje visokog prinosa po I klasu.

Nisu bili povoljni uslovi za jaču pojavu gljivičnih oboljenja.

1974/75.

Osnovna karakteristika su obilne oborine u oktobru te povremen snijeg počevši od sredine novembra što je odgodilo sjetvu do januara. Zima je inače bila blaga i kraća jer su sred. temp. početkom marta bile oko

10°C. Vrlo nepovoljan bio je juni mjesec zbog velikog broja kišnih dana (18) i visoke relativne vlažnosti zraka uz osrednje temperature. Bili su vrlo povoljni uslovi za razvoj glj. obolj. klasa.

Fenološki podaci

	Sje- tva	Nica- nje	I pri- hrana	II pri- hrana	III prih.	Kla- sanje	Zre- nje	že- tva
1972/73.	11. XI februar 72.		19. 3.	10. 5.	5. 6.	B—29. 5 Zl. d. 26. 5.	13. 7. 7. 7.	16. 7.
1973/74.	7. XI februar 73.		27. 3.	8. 5.	30. 5.	B—28. 5. Zl. d. 20. 5.	13. 7. 9. 7.	27. 7. 12. 7.
1974/75.	14. 1. 6. 3. 75. 75.		15. 4.	9. 5.	29. 5.	B—28. 5. Zl. d. -25. 5.	14. 7. 9. 7.	18. 7.

Karakteristično je nešto kasnija sjetva i u pravilu nicanje u toku zime. Zbog kasnog skidanja i gotovo redovitih obilnih oborina u oktobru ili novembru novembarški rokovi sjetve su normalna pojava.

U godinama izvođenja ogleđa u novembru temperature su bile ispod prosječnih za ovaj mjesec.

REZULTATI OGLEDA

P r i n o s z r n a

Podaci o prinosu zrna po pojedinim varijantama i godinama su navedeni u tabeli 1.

Najveći prinos zrna u trogodišnjem prosjeku je kod Bosanke 52,75 q/ha sa varijantom 9. Najveći prosječni prinos kod Zlatne doline je 45,05 q/ha i postignut je varijantom 10.

Najbolja varijanta V je dala u trogodišnjem prosjeku više od kontrolne varijante kod Bosanke 25,19 q/ha i kod Zlatne doline 21,46 q/ha. U odnosu na standardnu gnojidbu sa 120 kg/ha N najbolja varijanta je dala veći prinos zrna kod Bosanke 6,37 q/ha i kod Zlatne doline 6,41 q/ha.

Ako se analiziraju prinosi onda se uočava da su 3 faktora uvjetovala visine i variranje prinosa: uslovi godine

Količine N
vrijeme primjene
odnosno broj
prihranjivanja

Tabela 1 Ogljed s prihranjivanjem N i K₂O
Prinos zrna q/ha i oznake signifikantnosti razlike

Red. br.	Oznaka varijante	1973.		1974.						
		q/ha	Sig-nif.	q/ha	Sig-nif.					
1.	Bosanka »1« Kontrola ϕ	16,44	0	28,84	0	37,39	0	27,56	+	—
2.	Bosanka »2« 90 kg/ha N-2 pr.	31,36	+	36,70	+	45,74	++	37,93	+	10,37
3.	Bosanka »3« 90 kg/ha N-3 pr.	22,34	0	38,98	+	41,34	0	34,22	+	6,66
4.	Bosanka »4« 120 kg/ha N-2 pr.	37,22	+	47,02	++	54,89	++	46,38	+	18,82
5.	Bosanka »5« 120 kg/ha N-3 pr.	28,22	0	45,20	++	50,18	++	41,20	+	13,64
6.	Bosanka »6« 150 kg/ha N-2 pr.	39,60	++	55,02	++	56,27	++	50,30	+	22,74
7.	Bosanka »7« 150 kg/ha N-3 pr.	34,08	++	50,60	++	56,46	++	47,05	+	19,49
8.	Bosanka »8« 150 kg/ha N-3 pr. + 50 kg/ha K ₂ O	30,50	+	54,14	++	55,09	++	46,58	+	19,02
9.	Bosanka »9« 180 kg/ha N-3 pr.	40,16	++	61,04	++	57,05	++	52,75	+	25,19
10.	Bosanka »10« 180 kg/ha N-3 pr. + 50 kg/ha K ₂ O	38,32	++	59,98	++	59,18	++	52,49	+	24,93
	M	31,82		47,75		51,36		43,64		
	Lsd p = 5%	12,09		5,96		5,17				
	p = 1%	16,23		7,99		6,90				
1.	Zl. dol. »1« kontrola ϕ	17,05	0	25,50	0	25,55	0	22,70	+	—
2.	Zl. dol. »2« 90 kg/ha N-2 pr.	17,60	0	34,65	+	35,90	++	29,38	+	6,68
3.	Zl. dol. »3« 90 kg/ha N-3 pr.	17,15	0	30,40	0	35,03	++	27,53	+	4,83
4.	Zl. dol. »4« 120 kg/ha N-2 pr.	28,09	+	46,98	++	43,03	++	39,64	+	16,94
5.	Zl. dol. »5« 120 kg/ha N-3 pr.	21,30	0	46,00	++	42,78	++	36,69	+	13,99
6.	Zl. dol. »6« 150 kg/ha N-2 pr.	34,48	++	52,53	++	47,80	++	44,94	+	22,24
7.	Zl. dol. »7« 150 kg/ha N-3 pr.	32,40	++	45,50	++	46,50	++	41,47	+	18,77
8.	Zl. dol. »8« 150 kg/ha N-3 pr. + 50 kg/ha K ₂ O	23,20	0	43,58	++	42,30	++	36,36	+	13,66
9.	Zl. dol. »9« 180 kg/ha N-3 pr.	32,23	++	54,03	++	46,23	++	44,16	+	21,75
10.	Zl. dol. »10« 180 kg/ha N-3 pr. + 50 kg/ha K ₂ O	34,00	++	54,00	++	47,15	++	45,05	+	22,35
	M	25,83		43,32		41,23		36,79		
	Lsd p = 5%	7,03		6,38		4,15				
	p = 1%	9,43		8,55		5,17				

Uticaj godine na prinos zrna

Kod toga je bilo naročito velik uticaj uslova godine i količine N dok je uticaj broja prihranjivanja odnosno distribucija N — znatno manji ali značajan.

Iz podataka o prosječnim prinosima po godinama (tab. 1) se vidi da je razlika između najrodnije i najmanje rodne bila kod Bosanke 19,56 q/ha a kod Zlatne doline 17,49 q/ha.

Kod Bosanke je najrodnija bila 1975. god. (pros. prinos 51,38 q/ha i prinos var. 9 — 57,05 q/ha) a kod Zlatne doline 1974 — 43,32 q/ha a prinos var. 10 54,00. Najmanje rodna i kod jedne i kod druge sorte je bila 1973. godina. 1973. godine je naročito nizak prinos bio kontrolne varijante.

Na nizak prinos 1973. godine su uticali pliće tlo i nepovoljne vremenske prilike, kasno kretanje prolj. vegetacije, suša u maju i povoljni uslovi za gljivična oboljenja u junu.

1974. god. karakteriše vrlo povoljan tok vremenskih prilika tokom čitavog proljetnog dijela vegetacije (umjerene nešto niže temperature i umjerene dobro raspoređene oborine).

U ovoj godini su postignuti i maksimalni prinosi — kod Bosanke 61,04 (var. 9) i kod Zlatne doline 54,03 (var. 9).

1975. god. je bila iznimno povoljna za Bosanku i pored kasne sjetve i nicanja, zahvaljujući relativno gustom sklopu i osobnom ritmu razvoja i otpornosti na septorioze.

Povoljno ili nepovoljno djelovanje vremenskih prilika se prije svega odražavalo na prinos zrna po 1 klasu a kod prinosa po 1 klasu najviše na broj zrna što ilustruju i podaci o komponentama prinosa po godinama (tab. 2).

Tabela 2 Podaci o komponentama prinosa po godinama (prosječno za sve varijante)

	Pros. broj klas/1 m ²		Pros. prinos po 1 klasu		Pros. br. zrna po 1 klasu		Pr. težina 1000 zrna g	
	Bosanka	Zl. dolina	Bos.	Zl. dol.	Bos.	Zl. dol.	Bos.	Zl. dol.
1973.	444	447	0,81	0,70	21,4	17,7	37,76	39,24
1974.	399	442	1,38	1,19	34,0	28,0	40,49	42,47
1975.	479	454	1,14	0,85	31,7	25,5	35,88	33,47

Iz ovih podataka vidi se da je razlika u broju klasova po godinama bila mala. Razlike u težini 1000 zrna su osrednje dok su u broju zrna najveće. Za 1974. godinu je karakterističan i vrlo velik broj zrna i velika težina 1000 zrna. Za 1973. mali broj zrna i gotovo osrednja težina 1000 zrna a za 1975. osrednji broj zrna i niska težina 1000 zrna.

Uticaj količine i vremena primjene N na prinos

Kada se radi o djelovanju N na prinos zrna uočava se prije svega da je efekat N općenito vrlo velik ali se vidi i da taj efekat ovisi o uslovima godine i vremenu primjene i doze odnosno da li se ista količina primjenjuje u 2 ili 3 prihranjivanja.

Uticaj vremenskih prilika godine na učinak N ilustruju slijedeći podaci (tab. 3) o razlici između prinosa najbolje varijante i kontrole i podaci o efektu N izraženom u kg zrna za 1 kg N.

Tabela 3 Razlika u q/ha između najbolje varijante i kontrole

	1973.	1974.	1975.
Bosanka	23,72 q/ha	32,20 q/ha	19,66 q/ha
Zlatna dolina	16,95 q/ha	28,50 q/ha	21,66 q/ha

Efekat N kod najboljih varijanata izražen u kg zrna za 1 kg. N

	1973.	1974.	1975.
Bosanka	19,77 q/ha	26,83 q/ha	16,38 q/ha
Zlatna dolina	14,13 q/ha	23,79 q/ha	18,00 q/ha

Iz ovih podataka vidi se da su vremenske prilike godine u značajnoj mjeri uticale na efekat N ali i da je efekat N i u nepovoljnim godinama za pšenicu bio visok. Najmanji efekat je bio 1973. godine za koju smo ranije utvrdili da je bila općenito nepovoljna za pšenicu, a najveći 1974. godine za koju je utvrđeno analizom vremenskih prilika da je bila općenito vrlo povoljna. Iz ovoga bi se moglo zaključiti da su uslovi koji su općenito pogodovali razvoju pšenice uticali i na bolje iskorištavanje odnosno veći efekat N. To su prije svega blaga zima a zatim povoljni uslovi u periodu pred vlatanje, zatim u periodu pred klasanje te periodu formiranja i nalijeivanja zrna, tj. uslovi koji određuju zamatanje klasa i klasića i formiranje zrna.

Da bi analizirali uticaj količina N i broj odnosno vremena prihranjivanja na prinos zrna u tab. 4 su dati trogodišnje prosječne vrijednosti i međusobne razlike prinosa zrna zavisno od ukupnih količina i vremena primjene odnosno broja prihranjivanja.

Iz ovih podataka se vidi da povećanjem količine N prinos raste sve do najvećih količina N s tim da se kod Bosanke povećanje prinosa odnosno efekat N računat u kg zrna za 1 kg N povećanjem količine N uglavnom smanjuje. Kod Zlatne doline najveće povećanje nije kod 90 kg N/ha prema 60 kg N/ha u odnosu na 90 kg N/ha.

Tabela 4 Razlike prinosa zrna u q/ha između pojedinih varijanata u trogodišnjem prosjeku 1973—1975.

Varijante i ukupne količine N	Prinos			Varijante s 2 prihrane			Varijante s 3 prihrane			
	q/ha	60 kg N	90 kg N	120 kg N	150 kg N	q/ha	60 kg N	90 kg N	120 kg N	150 kg N
v. 1 — 60 kg/ha N	27,56	—	—	—	—	27,56	6,66	—	—	—
v. 2, 3-90 kg/ha N	37,93	10,37	—	—	—	34,22	—	—	—	—
v. 4, 5-120 kg/ha N	46,38	18,82	8,45	—	—	41,20	13,64	6,98	—	—
v. 6, 7, 8 150 kg/ha N	50,30	22,74	12,37	3,92	—	47,05	19,49	12,83	5,85	—
v. 9, 10-180 kg/ha N	—	—	—	—	—	52,75	25,19	18,53	11,55	5,70
B o s a n k a										
europ evretz										
v. 1 — 60 kg/ha N	22,70	—	—	—	—	22,70	—	—	—	—
v. 2, 3-90 kg/ha N	29,38	6,68	—	—	—	27,53	4,83	—	—	—
v. 4, 5-120 kg/ha N	39,64	16,94	10,26	—	—	36,69	13,99	9,16	—	—
v. 6, 7, 8-150 kg/ha N	44,94	22,24	15,56	5,30	—	41,47	18,77	13,94	4,78	—
v. 9, 10-180 kg/ha N	—	—	—	—	—	44,16	21,46	16,63	7,47	2,69

Kada se radi o tome da se utvrde maksimalne ekonomski opravdane količine N onda je potrebno razmotriti povećanje koje se dobije kod ukupnih količina od 150 u odnosu na 120 kg/ha N i 180 kg/ha N u odnosu na 150 kg N/ha.

Ako uzmemo varijante sa 2 prihranjivanja onda vidimo da varijanta sa 150 kg N — daje više nego varijanta sa 120 kg N/ha kod Bosanke 3,92 q/ha i kod Zlatne doline 5,30 q/ha čime je opravdanost primjene kol. od 150 kg/ha N van svake sumnje. Kod Bosanke je opravdana čak i varijanta od 180 kg/ha u odnosu na varijantu 150 kg/ha — uz 2 prih. jer daje povećanje od 2,45 q/ha.

Smanjenje efekta N — kod većih količina N je posljedica već ranije dokazane zakonitosti da biofaktor u ovom slučaju N u početnim količinama najjače djeluje a kasnije kako intenzitet tog faktora raste relativan uticaj opada.

Kada se radi o uticaju vremena primjene N i doze odnosno broja prihranjivanja uočljiva je pojava da je efekat N u povećanju prinosa zrna kod jednakih ukupnih količina N veći uz 2 prihranjivanja (u bokorenju i vlatanju) nego uz 3 (u bokorenju, vlatanju i klasanju) ali se povećanjem ukupnih količina te razlike smanjuju.

Ovi rezultati su u skladu sa zaključcima Coica prema kojima je uticaj na prinos u toliko slabiji ukoliko se primjena vremenski više udaljava od bokorenja. Međutim ovdje je neophodno ukazati na nužnost da se u slučajevima velikih ukupnih količina N distribucija vrši u 3 obroka jer bi prevelike količine N u bokorenju naročito u uslovima ranije sjetve mogle dovesti čak i kod ovih sorata do polijeganja. Osim toga ima jedan određen nivo N u bokorenju i vlatanju koji zadovoljava potrebe u ovim fazama ali stvarajući veliki potencijal u sklopu i broju zrna traži i povećane količine N u narednim fazama tj. u klasanju.

Kod ocjene prikladnosti ovako velikih količina N (180 kg N) treba imati u vidu da se radi o uslovima kasne sjetve i micanja i da je vjerovatno da bi kod rane sjetve maksimalne i ekonomski opravdane količine bile nešto manje. Međutim u svakom slučaju treba računati s tim da ispitivane sorte a naročito Zlatna dolina zahvaljujući visokoj otpornosti na polijeganje mogu podnijeti jaču gnojidbu sa N od uobičajene i dati odgovarajuće povećanje.

Utjecaj količina i vremena primjene N na komponente prinosa

Analiza uticaja količine N na pojedine komponente prinosa je od značenja za upoznavanje osobnosti sorata. Ona omogućava da se uoči koje komponente odlučujuće djeluju na prinos kako bi se prije svega djelovalo na te komponente.

Uticaj količine i vremena primjene N na prinose pokazuju trogodišnji prosječni podaci o broju klasova, prinosa zrna po 1 klasu, broju zrna i težini 1000 zrna (tab. 5).

Tabela 5 Podaci o komponentama prinosa (trogodišnji prosjek 73—75)

Ukupne količine N i varijante	B o s a n k a			Zlatna dolina		
	bez prih.	2 prih.	3 prih. rane sa N+K20	bez prih.	2 prih.	3 prih. prihrane N+K20
60 kg N/ha v. 1	433	—	—	329	—	—
90 kg N/ha v. 2, 3,	—	406	—	—	410	—
120 kg N/ha v. 4, 5	—	488	—	—	491	—
150 kg N/ha v. 6, 7, 8	—	470	428	—	500	457
180 kg N/ha v. 9, 10	—	—	478	—	—	433
Prinos po 1 klasu						
60 kg N/ha v. 1	0,82	—	—	0,72	—	—
90 kg N/ha v. 2, 3	—	1,04	—	—	0,94	—
120 kg N/ha v. 4, 5	—	1,10	—	—	0,92	—
150 kg N/ha v. 6, 7, 8	—	1,11	1,16	—	1,05	0,97
180 kg N/ha v. 9, 10	—	—	1,21	—	—	1,07
Broj zrna po 1 klasu						
60 kg N/ha v. 1	22,0	—	—	18,9	—	—
90 kg N/ha v. 2, 3	—	27,8	—	—	24,2	—
120 kg N/ha v. 4, 5	—	29,1	—	—	24,1	—
150 kg N/ha v. 6, 7, 8	—	29,5	—	—	28,3	25,1
180 kg N/ha v. 9, 10	—	—	31,8	—	—	27,3

Iz podataka u tab. 5 se vidi da povećanjem količina N kod Bosanke najvećim dijelom raste povećanje prinosa zrna po 1 klasu i broj zrna u klasu, što znači da se povećanje prinosa uglavnom, vrši za račun povećanja prinosa po 1 klasu a ovaj za račun povećanja broja zrna u klasu.

Kod Zlatne doline u većoj mjeri se povećava broj klasova a u manjoj prinos po klasu.

Kod Bosanke broj klasova kod najbolje varijante (v. 9) se povećava za svega 6% a prinos po 1 klasu za 67%. Kod Zlatne doline obratno broj klasova kod najbolje varijante je veći nego kod kontrole za 60% a prinos po 1 klasu za 49%. Uzrok ovakvom različitom ponašanju ovih 2 sorata je jednim dijelom u različitom startnom broju biljaka pred bokorenje ali i u osobinama sorata. Zlatna dolina je u startu imala rjeđi sklop i zato mnogo intenzivnije bokorila, ali ovi odnosi su i posljedica činjenice da Zlatna dolina visoke prinose gradi na bazi gustog sklopa zahvaljujući svojstvu brzog tjeranja i dobrog razvoja sekundarnih vlati. Bosanka povećanje prinosa većim dijelom gradi povećanjem prinosa po 1 klasu zahvaljujući visokom potencijalu rodosti klasa.

Iz podataka u tabeli je takođe uočljivo da u pravilu varijante s 2 prihranjivanja imaju nešto veći broj klasova tj. jače produktivno bokorenje nego varijante s 3 prihranjivanja što je logično jer varijante s prihranjivanjem u klasanju imaju manje količine N u bokorenju i vlatanju kojim se utiče na broj vlata.

Iz podataka o broju zrna u klasu se vidi da je prinos po 1 klasu povećan gotovo isključivo za račun povećanja broja zrna zatim da je broj zrna nešto veći kod varijanata s 2 nego kod varijanata s 3 prihranjivanja. Tako su varijante s dva prihranjivanja imale ne samo veći broj klasova nego i nešto veći prinos po 1 klasu naročito kod Zlatne doline.

Što se tiče uticaja količina N i broja prihranjivanja na težinu 1000 zrna iz podataka u tabeli 7 se vidi daje N malo i bez određene pravilnosti uticalo na povećanje težine 1000 zrna, a da su varijante s 3 prihranjivanja imale nešto veću težinu 1000 zrna nego varijante s 2 prihranjivanja. Ovo ukazuje da je prihranjivanje u klasanju imalo određen uticaj na prinos povećanjem težine 1000 zrna.

Praktičan zaključak bio bi da se prihranjivanje kod Zlatne doline mora tako podesiti da u što većoj mjeri obezbijedi optimalan sklop, dok kod Bosanke treba računati na velike mogućnosti povećanja prinosa po 1 klasu u uslovima sklopa od 400 do 500 klasova (1 m²).

Kvalitet zrna i bjašna

Podaci o uticaju godine na pojedine elemente kvaliteta su navedeni u tab. 6— a podaci o uticaju količine N i vremena prihranjivanja u tab. 7.

Težina 1000 zrna

Na težini 1000 zrna u daleko većoj mjeri su uticale prilike godine nego količine N i vrijeme primjene N. Najveća težina 1000 zrna bila je u obje

sorte 1974. godine. Kod Bosanke prosječno 40,49 g a kod Zlatne doline 42,47 g. Najmanja težina 1000 zrna bila je 1975. kod Bosanke 35,88 g — i kod Zlatne doline 33,47 g. Produženje perioda od klasanja do zrenja uz umjerene temperature i oborine bili su odlučujući za stvaranje krupnog zrna odnosno velike težine 1000 zrna u 1974. godini, a skraćivanje perioda od klasanja do zrenja uz visoku relativnu vlažnost zraka izazvali su znatno sniženje težine 1000 zrna 1975. godine.

Ranije su navedeni podaci iz kojih se vidi da povećanje količina N nije uticalo na promjenu težina 1000 zrna, a da su varijante sa prihranom u klasanju tj. varijante sa 3 prihrane u izvjesnoj ali maloj mjeri povećavale težinu 1000 zrna.

*Tabela 6 Uticaj godine na pojedine elemente kvaliteta
Prosječne vrijednosti za sve varijante*

Godina	B o s a n k a		Zlatna dolina	
	Težina 1000 zrna	Hektolit. težina	Težina 1000 zrna	Hektolit. težina
1973.	37,76	82,97	39,24	76,91
1974.	40,49	74,74	42,47	76,84
1975.	35,88	76,19	33,47	69,69
	Vlažni ljepak u %	Moć upijanja vode %	Vlažni ljepak u %	Moć upijanja vode %
1973.	36,90	62,54	32,10	58,06
1974.	28,43	55,78	27,68	55,93
1975.	30,02	60,61	31,20	68,21
	Razvoj + stabil. u min.	Farinograf. kval. broj	Razvoj + stabil. u min.	Farinograf. kval. broj
1973.	3,01	47,26	2,52	45,00
1974.	2,89	48,54	1,96	37,99
1975.	4,02	60,20	3,48	47,12

Tabela 7 Uticaj količine i vremena primjene N na kvalitet zrna i brašna
— trogodišnji prosjek 1973—75.

Ukupne količine N i varijante	B o s a n k a				Zlatna dolina			
	bez prihr.	2 prihr.	3 prihr.	3 prih. +K20	bez. prihr.	2 prihr.	3 prihr.	3 prih. +K20
	Težina 1000 zrna — g							
60 kg N/ha v. 1	36,95	—	—	—	37,90	—	—	—
90 kg N/ha v. 2, 3	—	37,41	38,07	—	—	38,79	38,17	—
120 kg N/ha v. 4, 5	—	37,53	38,50	—	—	37,92	40,00	—
150 kg N/ha v. 6, 7, 8	—	37,57	38,97	39,20	—	37,13	38,96	38,84
180 kg N/ha v. 9, 10	—	—	38,13	38,10	—	—	37,59	38,71
	Hektolitarska težina — kg							
60 kg N/ha v. 1	77,43	—	—	—	74,49	—	—	—
90 kg N/ha v. 2, 3	—	77,67	77,91	—	—	74,43	74,80	—
120 kg N/ha v. 2, 3	—	77,65	78,23	—	—	74,43	75,18	—
150 kg N/ha v. 6, 7, 8	—	77,79	78,53	78,43	—	74,90	74,53	74,38
180 kg N/ha v. 9, 10	—	—	77,96	78,06	—	—	73,92	73,74
	Vlažni ljepak %							
60 kg N/ha v. 1	27,0	—	—	—	23,2	—	—	—
90 kg N/ha v. 2, 3	—	29,1	29,7	—	—	24,6	27,7	—
120 kg N/ha v. 4, 5	—	28,8	29,5	—	—	28,7	30,4	—
150 kg N/ha v. 6, 7, 8	—	32,6	34,4	34,4	—	33,6	32,2	32,8
180 kg N/ha v. 9, 10	—	—	36,5	35,5	—	—	33,8	36,8
	Moć upijanja vode %							
60 kg N/ha v. 1	58,2	—	—	—	56,0	—	—	—
90 kg N/ha v. 2, 3	—	58,9	58,4	—	—	60,7	59,9	—
120 kg N/ha v. 4, 5	—	58,4	59,2	—	—	60,4	61,9	—
150 kg N/ha v. 6, 7, 8	—	60,5	59,8	60,2	—	61,3	62,6	59,2
180 kg N/ha v. 9, 10	—	—	61,8	61,2	—	—	62,8	62,7
	Elastičnost i otpornost (razvoj + stabilnost tijesta u man).							
60 kg N/ha v. 1	2,93	—	—	—	1,73	—	—	—
90 kg N/ha v. 2, 3	—	2,40	3,13	—	—	2,70	2,16	—
120 kg N/ha v. 4, 5	—	2,60	3,67	—	—	2,23	2,66	—
150 kg N/ha v. 6, 7, 8	—	3,26	3,80	3,90	—	2,68	3,16	3,23
180 kg N/ha v. 9, 10	—	—	4,14	3,40	—	—	4,00	2,96
	Farinografski kvalitetni broj							
60 kg N/ha v. 1	44,8	—	—	—	39,0	—	—	—
90 kg N/ha v. 2, 3	—	51,3	53,1	—	—	42,8	43,8	—
120 kg N/ha v. 4, 5	—	51,1	50,7	—	—	42,3	43,5	—
150 kg N/ha v. 6, 7, 8	—	54,1	50,9	54,3	—	42,3	44,1	44,5
180 kg N/ha v. 9, 10	—	—	53,9	55,8	—	—	50,5	51,0

Hektolitarska težina

Slično kao i kod težine 1000 zrna i kod hektolitarske težine uslovi godine su u vrlo velikoj mjeri uticali na hektolitarsku težinu. Za razliku od težine 1000 zrna — hektolitarske težine bila je najveća 1973 — a najmanja kod Bosanke 1974. godine a kod Zlatne doline 1975. godine.

Uticaj povećanja količine N na hektolitarsku težinu bio je vrlo mali s vrlo slabom tendencijom povećanja povećanjem količina N i kod varijanata s prihranom u klasanju.

Vlažni ljepek

Sadržaj ljepka je vrlo značajan pokazatelj kvaliteta jer od njegove količine i kvaliteta ovisi kvalitet kruha.

Na sadržaj ljepka su uticali u većoj mjeri uslovi godine i količine N ali u značajnijoj mjeri i prihranjivanje u klasanju odnosno broj prihranjivanja.

Iz podataka o uticaju uslova godine vidi se da je najveći sadržaj ljepka kod obje sorte bio 1973. godine a najmanji 1974. Količina vl. ljepka je 1973. godine bila veća kod Bosanke za 29% (36,80% prema 28,43%) a kod Zlatne doline za 16% (32,10% prema 27,68%).

Povećanjem količina N sadržaj ljepka raste. Kod varijanata sa 2 prihrane kod Bosanke od 27% kod v. 1 do 32,6% kod v. 6 (za 21%) a kod Zlatne doline od 23,2% kod v. 1 do 33,6% kod v. 6 (za 45%). Kod varijanata s 3 prihranjivanja sadržaj vlažnog ljepka raste kod Bosanke od 27% kod v. 1 do 36,5% kod v. 9 (za 35%) i kod Zlatne doline od 23,2 kod v. 1 do 33,8% kod v. 9 (za 47%).

Kod Bosanke značajnije povećanje sadržaja vlažnog ljepka nastaje kod ukupno 150 kg N/ha dok je kod Zlatne doline povećanje bilo ravnomjerno. Razlike u sadržaju vlažnog ljepka između varijanata sa 150 i 180 kg N/ha i varijanata sa 120 kgi N/ha su značajne.

Varijante s 3 prihranjivanja imale su u pravilu veći sadržaj vlažnog ljepka.

Moć upijanja vode

Moć upijanja vode je u najvećoj ovisnosti od sadržaja ljepka pa su odnosi među godinama i varijantama slični kao i kod sadržaja vlažnog ljepka.

Moć upijanja vode u trogodišnjem prosjeku se povećava povećanjem količina N kod Bosanke sa 58,2% kod v. 1 na 60,5% kod v. 6 (za 4%) kod 2 prihrane odnosno na 61,8% kod v. 9 (za 6%) kod 3 prihrane. — Kod Zlatne doline sa 56% kod v. 1 na 61,3% kod v. 6 (za 9%) kod 2 prihrane odnosno na 62,8 kod v. 9 (za 12%) kod 3 prihrane.

Elastičnost i otpornost tijesta (razvoj + stabilitet tijesta)

Elastičnost i otpornost tijesta je izražena zbrojem trajanja razvoja i stabiliteta tijesta u min. Uticaj godine na ovo kvalitetno svojstvo je bio prilično velik. Najduže trajanje razvoja i stabiliteta tijesta odnosno naj-

povoljniju elastičnost i otpornost postoji 1975. godine (Bos. prosječno za sve var. 4,02 min.), Zlatna dolina 3,48 min.) a najkraće odnosno najnepovoljnije 1974. godine (kod Bosanke prosječno za sve var. 2,89 i kod Zlatne doline 1,96 min.). Razlika je kod Bosanke 39% a kod Zlatne doline 77%.

Uticaj količine N na razvoj i stabilitet tijesta je takođe bio značajan. Povećanjem količine N trajanje razvoja i stabiliteta raste kod Bosanke sa 2,93 min. kod v. 1 na 3,26 min. kod v. 6 (za 11%) kod 2 prihrane odnosno na 4,14 min. kod var. 9 (za 41%) kod 3 prihrane. Kod Zlatne doline se povećava sa 1,73 min. kod kontrole na 2,68 min. (za 55%) kod 150 kg N u prihrani v. 6 odnosno na 4,00 min. (za 23%) kod 180 kg N uz 3 prihrane (v. 9).

I ovdje varijante s 3 prihranjivanja imaju veće vrijednosti nego varijante jednakih količina N sa 2 prihranjivanja.

Značajnije povećanje elastičnosti i otpornosti tijesta nastaje kod količine od 150 i 180 kg N/ha — postoje značajne razlike u odnosu na varijante sa 120 kg N/ha.

Farinografski kvalitetni broj

Po farinografskom kvalitetnom broju kao kompleksnom pokazatelju kvaliteta najbolji kvalitet je bio 1975. godine (Bosanka prosječno za sve varijante 60,20 kod Zlatne doline 47,12). Najslabiji je bio kod Bosanke prosječno za sve varijante 1973 (47,26) a kod Zlatne doline kao i kod ostalih pokazatelja kvaliteta 1974. (37,99). Odstupanje kod Bosanke u vrijednosti kval. broja 1973. godine je zbog visokog stepena omekšavanja tijesta.

Uticaj povećanja količina N na povećanje farinografskog kvalitetnog broja je takođe značajno. F. kvalitetni broj raste u 3. godišnjem prosjeku kod Bosanke od 44,8 kod v. 1 na 54,1 kod v. 6 (za 21%) kod 2 prihrane odnosno na 53,9 kod v. 9 (za 20%) kod 3 prihrane i kod Zlatne doline sa 39,0 kod v. 1 na 42,3 kod v. 6 (za 9%) kod 2 prihrane odnosno na 50,5 kod v. 9 (za 30%) kod 3 prihrane.

Do značajnijeg skoka u F. kval. broju dolazi u trogod. prosjeku kod Bosanke kod 90 kg N/ha te kod 150 kg N/ha i 180 kg N/ha a kod Zlatne doline uglavnom tek kod 180 kg N/ha.

Razlika u faring. kval. broju između varijanata s 2 i varijanata s 3 prihrane je mala kod obje sorte.

S gledišta prakse osnovna dilema je koliko je opravdano s ekonomskog stajališta povećanje količine N iznad 120 kg N koja se smatra standardnom. Za uslove ogleda koje karakteriše osrednje plodno tlo, plitko do srednje duboko, predusjev kukuruz, zatim srednje kasna sjetva karakteristična za ovo područje kod sjetve pšenice poslije kukuruza te subhumidna do humidna klima s ukupno prosječno oko 1000 mm oborina godišnje i oscilnskom maksimumu u novembru i junu — ovi rezultati daju sasvim jasan i određen odgovor.

Prosječna količina od 150 kg N/ha pa čak i 180 kg N/ha kod obje ispitivane sorte u ovim uslovima je potpuno opravdano jer se ovim količinama ostvaruje ne samo značajno povećanje prinosa nego i kvaliteta.

povoljniju elastičnost i otpornost postoji 1975. godine (Bos. prosječno za sve var. 4,02 min.), Zlatna dolina 3,48 min.) a najkraće odnosno najpovoljnije 1974. godine (kod Bosanke prosječno za sve var. 2,89 i kod Zlatne doline 1,96 min.). Razlika je kod Bosanke 39% a kod Zlatne doline 77%.

Uticao količine N na razvoj i stabilitet tijesta je takođe bio značajan. Povećanjem količine N trajanje razvoja i stabiliteta raste kod Bosanke sa 2,93 min. kod v. 1 na 3,26 min. kod v. 6 (za 11%) kod 2 prihrane odnosno na 4,14 min. kod var. 9 (za 41%) kod 3 prihrane. Kod Zlatne doline se povećava sa 1,73 min. kod kontrole na 2,68 min. (za 55%) kod 150 kg N u prihrani v. 6 odnosno na 4,00 min. (za 23%) kod 180 kg N uz 3 prihrane (v. 9).

I ovdje varijante s 3 prihranjivanja imaju veće vrijednosti nego varijante jednakih količina N sa 2 prihranjivanja.

Značajnije povećanje elastičnosti i otpornosti tijesta nastaje kod količine od 150 i 180 kg N/ha — postoje značajne razlike u odnosu na varijante sa 120 kg N/ha.

Farinografski kvalitetni broj

Po farinografskom kvalitetnom broju kao kompleksnom pokazatelju kvaliteta najbolji kvalitet je bio 1975. godine (Bosanka prosječno za sve varijante 60,20 kod Zlatne doline 47,12). Najslabiji je bio kod Bosanke prosječno za sve varijante 1973 (47,26) a kod Zlatne doline kao i kod ostalih pokazatelja kvaliteta 1974. (37,99). Odstupanje kod Bosanke u vrijednosti kval. broja 1973. godine je zbog visokog stepena omekšavanja tijesta.

Uticao povećanja količina N na povećanje farinografskog kvalitetnog broja je takođe značajno. F. kvalitetni broj raste u 3. godišnjem prosjeku kod Bosanke od 44,8 kod v. 1 na 54,1 kod v. 6 (za 21%) kod 2 prihrane odnosno na 53,9 kod v. 9 (za 20%) kod 3 prihrane i kod Zlatne doline sa 39,0 kod v. 1 na 42,3 kod v. 6 (za 9%) kod 2 prihrane odnosno na 50,5 kod v. 9 (za 30%) kod 3 prihrane.

Do značajnijeg skoka u F. kval. broju dolazi u trogod. prosjeku kod Bosanke kod 90 kg N/ha te kod 150 kg N/ha i 180 kg N/ha a kod Zlatne doline uglavnom tek kod 180 kg N/ha.

Razlika u faring. kval. broju između varijanata s 2 i varijanata s 3 prihrane je mala kod obje sorte.

S gledišta prakse osnovna dilema je koliko je opravdano s ekonomskog stajališta povećanje količine N iznad 120 kg N koja se smatra standardnom. Za uslove oglada koje karakteriše osrednje plodno tlo, plitko do srednje duboko, predusjev kukuruz, zatim srednje kasna sjetva karakteristična za ovo područje kod sjetve pšenice poslije kukuruza te subhumidna do humidna klima s ukupno prosječno oko 1000 mm oborina godišnje i osobinskom maksimumu u novembru i junu — ovi rezultati daju sasvim jasan i određen odgovor.

Prosječna količina od 150 kg N/ha pa čak i 180 kg N/ha kod obje ispitivane sorte u ovim uslovima je potpuno opravdano jer se ovim količinama ostvaruje ne samo značajno povećanje prinosa nego i kvaliteta.

U tab. 8 su navedeni najvažniji podaci koji dokazuju ovu opravdanost.

Kod Bosanke je povećanje prinosa u odnosu na 120 kg N/ha v. 4 (kod 150 kg N/ha (v. 6) 3,92 q/ha a kod 180 kg N/ha (v. 9) 6,37 q/ha što samo po sebi potpuno opravdava primjenu čak i 180 kg N/ha. U isto vrijeme postiže se i značajno poboljšanje kvaliteta — sadržaj vlažnoj ljepku raste sa 28,8% kod 120 kg N/ha (v. 4) na 32,6% kod 150 kg N/ha (v. 6) odnosno na 36,5% kod 180 kg N/ha v. 9 moć upijanja vode sa 58,4% na 60,5 % kod 120 kg N/ha (v. 4) na 60,5% kod 150 kg N/ha (v. 6) odnosno 61,8% kod 180 N/ha (v. 9) elastičnost i otpornost tijesta sa 2,60 min kod 120 kg N/ha (v. 4) na 3,26 min. kod 150 kg N/ha (v. 6) odnosno 4,14 min. kod 180 kg N/ha (v. 9) te farinografski kval. broj sa 51,1 kod 120 kg N/ha (v. 4) na 54,1 kod 150 kg N/ha (v. 6) odnosno 53,9 kod 180 kg N/ha (v. 9).

Kod Zlatne doline povećanje prinosa kod 150 kg N (v. 6) prema 120 kg N/ha (v. 4) je 5,30 q/ha a kod 180 kg N (v. 10) prema 120 kg 5,41 q. Kod ove sorte sadržaj vlažnog ljepku raste sa 28,7% kod 120 kg N/ha (v. 4) na 33,6% kod 150 kg N/ha (v. 6) i 36,3% kod 180 kg N/ha (v. 10) moć upijanja vode sa 60,4% kod 120 kg N/ha (v. 4) na 61,3% (v. 6) odnosno na 62,7% (v. 10), elastičnost i otpornost tijesta sa 2,23 min, kod 120 kg N/ha (v. 6) na 2,99 min. kod 150 kg N/ha (v. 6) odnosno 2,96 min. kod 180 kg N/ha (v. 10) te farinografski kval. broj sa 42,3 kod 120 kg N/ha (v. 4) na 51,0 kod 180 kg (v. 10).

Kod Zlatne doline je povećanje prinosa kod 180 kg N/ha u odnosu na 150 kg N/ha malo ali je poboljšanje kvaliteta vrlo značajno i opravdana je primjena 180 kg N/ha jer je razlika u kval. broju prema v. 150 kg N/ha 8,7 poena — odnosno kvalitetna 1 grupa.

ZAKLJUČCI

U uslovima kakvi su bili u ogledu a koje karakteriše osrednje plodno, pliće tlo, predusjev kukuruz, kasnija sjetva i vremenske prilike u rejonu sjeverozapadne Bosne 1973—1975. godine kod sorata oz. pšenice Bosanka i Zlatna dolina — potpuno je opravdana primjena 150 i 180 kg N/ha.

I kod Bosanke i kod Zlatne doline najveći prinos u 3. god. prosjeku je dobiven sa 180 kg N/ha — kod Bosanke 52,75 q/ha a kod Zlatne doline 45,05 q/ha uz dodatnih 50 kg/ha K₂O u klasanju.

Povećanjem količina N prinos zrna se stalno povećava sve do najvećih količina N — ali se efekat N izražen u kilogramima zrna za 1 kg N smanjuje povećanjem količina N.

Varijante s 2 prihranjivanja imale su veće povećanje prinosa za 3—5 q/ha odnosno veći efekat N nego varijante jednakih količina N u 3 prihranjivanja.

Dodatne količine od 50 kg/ha K₂O u klasanju nisu imale efekta.

Povećanje prinosa kod Bosanke je uglavnom išlo za račun povećanja prinosa po 1 klasu a kod Zlatne doline većim dijelom za račun povećanja broja klasova a manjim dijelom za račun povećanja prinosa po 1 klasu.

Povećanjem količina N značajno se poboljšavaju svi ispitivani pokazatelji kvalitete brašna a naročito sadržaj vlažnog ljepkra, moć upijanja vode te elastičnost i otpornost tijesta.

Nema značajnije razlike u kvalitetu brašna između varijanata sa 2 prihrane (u bokorenju i vlatanju) i varijanata jednakih količina N ali s 3 prihranjivanja (bokorenju, vlatanju i klasanju).

U odnosu na varijante sa ukupno 120 kg N/ha uz 2 prihranjivanja — koja se smatrala na neki način standardnom primjena 150 i 180 kg N/ha je potpuno opravdana jer pored značajnog povećanja prinosa poboljšava i kvalitet.

Povećanje prinosa u odnosu na 120 kg N/ha kod Bosanke je kod 150 kg N/ha 3,92 q/ha a kod 180 kg N/ha — 6,37 q/ha.

Sadržaj vlažnog ljepkra se povećava sa 28,8% kod 120 kg N/ha na 32,6% kod 150 i 36,5% kod 180 kg N/ha; moć upijanja vode sa 58,4% na 60,5% — kod 150 i 61,8% kod 180 kg N/ha; razvoj i stabilnost tijesta sa 2,60 min. kod 120 kg N/ha na 3,26 odnosno 4,14 min. te farinografski kvalitetni broj sa 51,1 kod 120 kg N/ha na 54,1 odnosno 53,9.

Kod Zlatne doline povećanje prinosa prema 120 kg N/ha je kod 150 kg N/ha 5,30 q/ha, a kod 180 kg N/ha — 5,4 q/ha.

Kod ove sorte sadržaj vlažnog ljepkra raste sa 28,7% kod 120 kg N/ha na 33,6% kod 150 i 36,3% kod 180 kg N/ha — moć upijanja vode sa 60,4% kod 120 kg N/ha na 61,3% kod 150 i 62,7% kod 180 kg N/ha, razvoj i stabilitet tijesta sa 2,23 min. na 2,99 u odnosu 2,96 min. te farinografski kvalitetni broj sa 42,3 kod 120 kg N/ha na 51 kod 180 kg N/ha, kod 150 kg N/ha uz 2 prih. farinograf. kval. broj je 42,3 kao i kod 120 kg N/ha.

Kod Zlatne doline nema povećanja prinosa kod 180 kg N/ha u odnosu na 150 kg/ha ali je poboljšanje kvaliteta vrlo značajno.