

## UTICAJ KOLIČINE I OBLIKA AZOTA NA PRODUKTIVNOST OZIME PŠENICE

Ljubiša Živanović,<sup>1</sup> Vera Popović,<sup>2</sup> Jela Ikanović,<sup>1</sup> Ljubiša Kolarić<sup>1</sup>

**Izvod:** U ovom radu je ispitivan uticaj količine i oblika azota na važnije parametre produktivnosti ozime pšenice. Poljski mikroogled je postavljen u agroekološkim uslovima centralne Srbije i na zemljištu tipa smonica (vertisol).

Dobijeni rezultati su pokazali značajne razlike u dužini klasa, broju klasića, prinosu zrna i hektolitarskoj masi između ispitivanih količina azota. Suprotno tome, oblik azota nije ispoljio značajan uticaj na posmatrane parametre produktivnosti pšenice.

**Ključne reči:** azot, produktivne osobine, pšenica.

### Uvod

Proučavanja iz domena mineralne ishrane biljaka pšenice imaju veliki teorijski i praktičan značaj, te im se zato neprestano poklanja pažnja. Mineralna ishrana, naročito azotom, predstavlja jedan od moćnih faktora koji određuje produktivnost biljaka i njihovih najvažnijih osobina. Azot, kao element ishrane, pokazuje snažan uticaj na karakter fizioloških i biohemijskih procesa, na proces organogeneze, vreme proticanja pojedinih faza rastenja i razvića, veličinu, strukturu i kvalitet prinosa (Živanović, 2013).

Ponašanje azota u zemljištu bitno se razlikuje od drugih biogenih elemenata pa se zbog toga oblik i količina, ali i vreme i način primene ovog hranljivog elementa kroz đubriva razlikuju. Literaturni podaci koji se odnose na problematiku đubrenja ozime pšenice veoma su brojni, ali vrlo često različiti, što je razumljivo s obzirom da na rezultate poljskih ogleda sa đubrenjem utiče niz faktora (Ljubomirović, 2004; Stanković, 2009; Popović, 2010; Đekić i sar., 2014).

Značaj ovog istraživanja trebalo bi da doprinese stabilizaciji i povećanju prinosa ozime pšenice, kako kvantitativno tako i kvalitativno, u agroekološkim uslovima centralne Šumadije.

### Materijal i metode rada

Ispitivanja produktivnosti ozime pšenice u zavisnosti od količine i oblika azota obavljena su u proizvodnoj 2015/16. godini u agroekološkim uslovima centralne Srbije (Šumadije) na privatnom gazdinstvu u okolini Kragujevca (selo Čumić). Poljski mikroogled je izveden po planu podeljenih parcela (split plot) u četiri ponavljanja. Površina osnovne parcele iznosila je 12,0 m<sup>2</sup>, a potparcele 6,0 m<sup>2</sup> (3,0 x 2,0 m). Zemljište na kome je postavljen ogled pripada tipu smonica (vertisol) i karakterisalo se

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet u Beogradu, Nemanjina 6, Zemun, Srbija (ljuba@agrif.bg.ac.rs);

<sup>2</sup>Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Srbija;

sledećim agrohemijjskim osobinama: pH (u H<sub>2</sub>O) – 7,1; humus – 4,61%; ukupan azot – 0,23%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 12,40 mg/100 g i K<sub>2</sub>O – 23,20 mg/100 g zemljišta.

U ovom istraživanju zasnovan je dvofaktorijski ogled u sledećim varijantama:

A) Oblik azota

A<sub>1</sub>- UREA (46% N)

A<sub>2</sub>- KAN (27% N)

A<sub>3</sub>- AN (34,4% N)

B) Količina azota

B<sub>1</sub>- 50 kg ha<sup>-1</sup>

B<sub>2</sub>- 100 kg ha<sup>-1</sup>

Primenjena agrotehnika na ogledu bila je standardna, kao za redovnu proizvodnju ozime pšenice. Predusev pšenici bio je kukuruz (hibrid FAO 400). Osnovna obrada je izvedena neposredno posle berbe kukuruza, raoničnim plugom na dubinu od 20 cm, a predsetvena priprema tanjiračom i drljačom, u dva prohoda. Đubrenje kompleksnim mineralnim hranivima (NPK) nije vršeno. Kao semenski materijal korišćena je sorta ozime pšenice NS Zvezdana. Setva je izvedena mašinski, u prvoj dekadi meseca novembra 2015. godine, u gustini prema preporuci proizvođača (550 kljavih semena po m<sup>2</sup>). Neposredno posle setve obavljeno je valjanje glatkim valjkom. Đubrenje azotnim đubrivima (prihranjivanje) obavljeno je ručno, početkom meseca marta, prema planu đubrenja. U sklopu mera zaštite useva od korova i prouzrokovača bolesti u proleće (krajem marta) primenjena je kombinacija herbicida i fungicida (Sekator 0,15 l ha<sup>-1</sup> + Falcon EC - 460 0,5 l ha<sup>-1</sup>). Uzorci biljnog materijala za analize parametara produktivnosti pšenice uzeti su neposredno pred žetvu (početkom jula), iz svih varijanti i iz svih ponavljanja. Rezultati istraživanja su obađeni statistički, a ocena značajnosi LSD - testom i prikazani tabelarno.

### Rezultati istraživanja i diskusija

U ovom radu ispitivan je uticaj količine i oblika azota na dužinu klasa, broj klasića, prinos zrna i hektolitarsu masu zrna ozime pšenice sorte NS Zvezdana.

#### Dužina klasa

Dužina klasa je komponenta prinosa pšenice koja može da ima značajnu ulogu u formiranju prinosa, pošto je klas veće dužine najčešće povezan i sa većim brojem klasića i zrna u klasu (Jaćimović i sar., 2012).

Rezultati naših istraživanja pokazuju da je dužina klasa, u proseku za ispitivane faktore, iznosila 8,07 cm (tabela 1). U proseku za količine azota, najmanja dužina klasa (7,83 cm) izmerena je na varijanti primene karbamida (UREA) kao oblika azota, a najveća (8,25 cm) pri primeni AN-a. Razlike između oblika azota u pogledu dužine klasa statistički nisu značajne. Stanković (2009) je ustanovio da se na zemljištu tipa smonica dobija duži klas u pšenice upotrebom KAN-a u odnosu na Ureju. U proseku za oblike azota, primenom veće količine azota (100 kg ha<sup>-1</sup>) izmerena je veća dužina klasa za 0,59 cm u poređenju sa količinom od 50 kg ha<sup>-1</sup> N. Razlika između količina azota u pogledu dužine klasa statistički je vrlo značajna.

Tabela 1. Uticaj količine i oblika azota na dužinu klasa pšenice (cm)  
 Table 1. The influence of the quantity and form of nitrogen on wheat spike length (cm)

Oblik azota (A) <i>Nitrogen form</i>	Količina azota (B) – <i>Nitrogen amount</i>		Prosek <i>Average</i>	Indeks (%) <i>Index</i>
	50 kg ha <sup>-1</sup>	100 kg ha <sup>-1</sup>		
UREA	7,45	8,21	7,83	100,0
KAN	7,84	8,43	8,14	104,0
AN	8,04	8,46	8,25	105,4
Prosek <i>Average</i>	7,78	8,37	8,07	-
Indeks (%) <i>Index</i>	100,0	107,6	-	-
LSD	A	B	BxA	AxB
0,05	0,95	0,13	0,22	0,16
0,01	1,45	0,18	0,31	1,46

### Broj klasića u klasu

Rezultati naših ispitivanja pokazuju da je, u proseku za istraživane faktore, broj klasića u klasu iznosio 17,61 (tabela 2). U proseku za količine azota, najmanji broj klasića u klasu (17,07) utvrđen je na varijanti gde je primenjena UREA, a najveći (17,65) na varijanti gde je korišćen KAN. Razlike između oblika azota u broju klasića statistički nisu značajne. U proseku za oblike azota, upotrebom 100 kg ha<sup>-1</sup> N izbrojan je veći broj klasića za 0,85 u odnosu na manju dozu azota (50 kg ha<sup>-1</sup>) u prihranjivanju pšenice. Razlika u broju klasića između manje i veće količine azota statistički je visoko opravdana.

Tabela 2. Uticaj količine i oblika azota na broj klasića pšenice  
 Table 2. The influence of the quantity and form of nitrogen on the number of spikelets of wheat

Oblik azota (A) <i>Nitrogen form</i>	Količina azota (B) – <i>Nitrogen amount</i>		Prosek <i>Average</i>	Indeks (%) <i>Index</i>
	50 kg ha <sup>-1</sup>	100 kg ha <sup>-1</sup>		
UREA	16,43	17,70	17,07	100,0
KAN	17,30	18,00	17,65	103,4
AN	17,20	17,78	17,49	102,5
Prosek <i>Average</i>	16,98	17,83	17,61	-
Indeks (%) <i>Index</i>	100,0	105,0	-	-
LSD	A	B	BxA	AxB
0,05	0,86	0,33	0,57	0,94
0,01	1,30	0,47	0,81	1,40

### Prinos zrna

Prinos zrna pšenice zavisi od tipa zemljišta i njegove plodnosti, vremenskih uslova tokom vegetacionog perioda, genetičkog potencijala sorte i nivoa primenjenih agrotehničkih mera, naročito mineralne ishrane biljaka azotom (Stanković, 2009).

Rezultati naših ispitivanja pokazuju da je, u proseku za istraživane faktore, prinos zrna pšenice iznosio 4,39 t ha<sup>-1</sup> (tabela 3). U proseku za količine azota, najmanji prinos zrna (4,31 t ha<sup>-1</sup>) postignut je na varijanti sa primenom Ureje, a najveći (4,45 t ha<sup>-1</sup>) na tretmanu gde je upotrebljen AN, kao oblik azota. Razlike u prinosu zrna između ispitivanih oblika azota statistički nisu opravdane. U proseku za oblike azota, primenom 100 kg ha<sup>-1</sup> N ostvaren je veći prinos zrna pšenice za 0,62 t ha<sup>-1</sup> u odnosu na količinu od 50 kg ha<sup>-1</sup> azota. Razlike u prinosu zrna između količina azota statistički su visoko signifikantne.

Tabela 3. Uticaj količine i oblika azota na prinos zrna pšenice (t ha<sup>-1</sup>)  
 Table 3. The influence of the quantity and form of nitrogen on wheat yield (t ha<sup>-1</sup>)

Oblik azota (A) <i>Nitrogen form</i>	Količina azota (B) – <i>Nitrogen amount</i>		Prosek <i>Average</i>	Indeks (%) <i>Index</i>
	50 kg ha <sup>-1</sup>	100 kg ha <sup>-1</sup>		
UREA	3,98	4,63	4,31	100,0
KAN	4,08	4,72	4,40	102,1
AN	4,16	4,73	4,45	103,2
Prosek <i>Average</i>	4,07	4,69	4,39	-
Indeks (%) <i>Index</i>	100,0	115,2	-	-

LSD	A	B	BxA	AxB
0,05	0,59	0,14	0,24	0,61
0,01	0,89	0,20	0,35	0,91

### Hektolitarska masa

Hektolitarska masa zrna pšenice predstavlja jedan od bitnijih mlinskih parametara, koji utiče na procenat izmeljavanja brašna. Veća vrednost hektolitarske mase odraz je dobro nalivenog zrna pšenice sa visokim sadržajem endosperma.

Rezultati naših istraživanja pokazuju da je, u proseku za ispitivane faktore, hektolitarska masa zrna pšenice iznosila 74,05 kg (tabela 4). U proseku za količine azota, najmanja hektolitarska masa (73,47 kg) izmerena je na varijanti gde je primenjen KAN, kao oblik azota, a najveća (74,70 kg) na tretmanu sa Urejom. Razlike u hektolitarskoj masi između proučavanih oblika azota statistički nisu značajne. U proseku za oblike azota, primena veće količine azota (100 kg ha<sup>-1</sup>) uslovlila je statistički vrlo značajno smanjenje hektolitarske mase u odnosu na manju količinu (50 kg ha<sup>-1</sup> N).

Tabela 4. Uticaj količine i oblika azota na hektolitarsku masu pšenice (kg)  
 Table 4. The impact of the quantity and form of nitrogen on hectoliter weight of wheat (kg)

Oblik azota (A) <i>Nitrogen form</i>	Količina azota (B) – <i>Nitrogen amount</i>		Prosek <i>Average</i>	Indeks (%) <i>Index</i>
	50 kg ha <sup>-1</sup>	100 kg ha <sup>-1</sup>		
UREA	74,67	74,13	74,40	100,0
KAN	73,75	73,19	73,47	98,8
AN	74,56	73,99	74,28	99,8
Prosek <i>Average</i>	74,33	73,77	74,05	-
Indeks (%) <i>Index</i>	100,0	99,2	-	-

LSD	A	B	BxA	AxB
0,05	0,88	0,23	0,39	0,92
0,01	1,33	0,33	0,57	1,38

### Zaključak

Na osnovu rezultata naših ispitivanja obavljenih u agroekološkim uslovima Šumadije i na zemljištu tipa smonica mogu se izvesti sledeći zaključci:

Na parametre produktivnosti ozime pšenice snažniji uticaj ispoljen je od strane količine azota u poređenju sa oblikom azota. Dopunskom ishranom ozime pšenice prihranjivanjem u količini od 100 kg ha<sup>-1</sup> N povećana je dužina klasa za 7,6%, broj klasića u klasu za 5,0% i prinos zrna za 15,2%, dok je hektolitarska masa smanjena za 0,8% u odnosu na količinu azota od 50 kg ha<sup>-1</sup>. Ispitivani oblici azota (UREA, KAN i AN) nisu značajnije uticali na posmatrane parametre produktivnosti pšenice.

### Literatura

- Đekić Vera, Glamočlija Đ., Jelić M., Simić Divna, Perišić V., Perišić Vesna, Mitrović M. (2014): Uticaj đubrenja na prinos pšenice Zbornik naučnih radova, PKB Agroekonomik, Vol. 20, Br. 1-4, str. 41-48.
- Jaćimović G., Malešević M., Aćin V., Hristov N., Marinković B., Crnobarac J., Latković Dragana (2012): Komponente prinosa i prinos ozime pšenice u zavisnosti od nivoa đubrenja azotom, fosforom i kalijumom. Letopis naučnih radova, God. 36, Br.1, str. 72-82.
- Ljubomirović D. (2004): Određivanje optimalnih količina azota za ishranu pšenice gajene na černozeu Južnog Banata. Arhiv za polj. nauke, 65, 230, str. 53-59.
- Popović Vera (2010): Agrotehnički i agroekološki uticaji na proizvodnju semena pšenice, kukuruza i soje. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun.
- Stanković S. (2009): Uticaj azota na proizvodnju pšenice na različitim tipovima zemljišta. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun.

Živanović Lj. (2013): Uticaj tipa zemljišta i količine azota na produktivnost hibrida kukuruza različitih FAO grupa zrenja. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun.

## THE INFLUENCE OF THE QUANTITY AND FORM OF NITROGEN ON PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT

*Ljubisa Zivanovic<sup>1</sup>, Vera Popovic<sup>2</sup>, Jela Ikanovic<sup>1</sup> Ljubisa Kolaric<sup>1</sup>*

### Abstract

This paper examined the influence of the quantity and form of nitrogen on the important parameters of productivity of winter wheat. Field microexperiments were conducted in agroecological conditions of Central Serbia and loam soil type (vertisol).

The results showed significant differences in the spike length, number of spikelets, grain yield and hectoliter weight between examined quantities of nitrogen. On the contrary, a form of nitrogen had not a significant effect on the observed parameters of productivity of wheat.

**Key words:** nitrogen, productive characteristics, wheat.

---

<sup>1</sup>University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, Zemun, Serbia (ljuba@agrif.bg.ac.rs)

<sup>2</sup>Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Serbia