

## **UTJECAJ NORME SJETVE KHORASAN PŠENICE (*Triticum turgidum* spp. *Turanicum*) NA PRINOS I KAKVOĆU SJEMENA**

**INFLUENCE OF KHORASAN WHEAT (*Triticum turgidum* spp. *Turanicum*) SOWING RATE ON SEED YIELD AND QUALITY**

**G. Jukić, I. Varnica, K. Šunjić, I. Delić, I. Beraković**

### SAŽETAK

U strukturi sjetve strnih žitarica Khorasan pšenica u Hrvatskoj zauzima najmanje površine. Globalne klimatske promjene ukazuju na potrebu uzgoja starih vrsta i odabira norme sjetve u svrhu ostvarivanja visokih prinosa dobre kakvoće. Tijekom 2020. godine provedena su poljska ispitivanja o visini prinosa i kakvoći sjemena s različitim varijantama norme sjetve. Korištene su sljedeće varijante norme sjetve 150 kg/ha, 180 kg/ha i 220 kg/ha. Pokus je postavljen po slučajnom blok rasporedu u HAPIH - Centru za sjemenarstvo i rasadničarstvo u Osijeku (N 45°31', E 18°40') s tri varijante norme sjetve u tri repeticije. Prema dobivenim rezultatima analize varijance najveći prinos i hektolitarsku masu ostvarila je varijanta 3 (220 kg/ha), te su utvrđene statistički opravdane razlike. Između varijanti norme sjetve na sadržaj proteina nisu utvrđene statistički značajne razlike (n.s.). Cilj provedenog ispitivanja bio je utvrditi utjecaj najpovoljnije norme sjetve na prinos i kakvoću sjemena khorasan pšenice.

Ključne riječi: khorasan pšenica, prinos, kakvoća i norma sjetve

### ABSTRACT

In the structure of sowing small cereals, khorasan wheat occupies the smallest area in Croatia. Global climate change indicates the need of breeding old species and select a sowing rate in order to achieve high yields of good quality. During 2020, field study was conducted on yield and quality of seed with different variants of the sowing rate. The following variants of sowing rate were used 150 kg/ha, 180 kg/ha and 220 kg/ha. The experiment was based on a random block at the CAAF - Center for Seed and Seedlings in Osijek (N 45°31', E 18°40') with three variants of sowing rate in two repetitions. According to the obtained results of the variance analysis for different variants

of sowing rate the highest yield (kg/ha) and hectolitre mass (kg/hl) was achieved by the variant 3 (220 kg/ha) and there are statistically justified differences. No statistically significant differences (n.s.) were found between the variants of sowing rate for the protein content. The aim of the study was to determine the impact of the most favorable sowing rate on seed yield and quality for khorasan wheat.

Key words: khorasan wheat, yield, quality and sowing rate.

## UVOD

Khorasan pšenica (*Triticum turgidum* spp. *Turanicum*) je drevna žitarica koja potječe iz zapadne Azije a po morfološkim osobinama vrlo je bliska tvrdoj pšenici. Pripada porodici *Poaceae* i rodu *Triticum* komercijalno poznata kao Kamut. Quinn (1999.) navodi kako je kamut vrsta *Triticum turgidum* spp. *Turanicum* ili *Triticum turgidum* spp. *Durum*. Zrno khorasan pšenice bogato je proteinima (17%), ima lipida (2,6%), aminokiselina (65%), a u odnosu na pšenicu ima više cinka, magnezija i vitamina E i B kompleksa. U zrnu khorasan pšenice nalazi se gluten koji izaziva manje alergija nego pšenica (Amal i sur. 2012.). Kontinuirano se uzgajala u malim razmjerima i za osobnu uporabu na Bliskom Istoku i Srednjoj Aziji te u sjevernoj Africi (Vavilov 1951.). Karimi (1992.) navodi kako se khorasan pšenica u EU uzgaja uglavnom za kruh, a u Iranu kao hrana za Deve. Alternativne žitarice (pir, jednozrnac, dvozrnac i kamut) uzgajale su se u prošlosti na našim prostorima, ali su potisnute širenjem i uzgojem glavnih ratarskih kultura. Veća zainteresiranost za uzgojem alternativnih žitarica (khorasan pšenice) može se povezati radi ostvarivanja visoke kvalitete zrna bez upotrebe gnojiva i zaštitnih sredstava zbog čega postaje interesantna za ekološku proizvodnju u Hrvatskoj i svijetu. Čop i sur. (2019.) navode kako su alternativne žitarice (pir, jednozrnac, dvozrnac i kamut) ponovno postale zanimljive zbog povoljnog utjecaja na zdravlje ljudi, pozitivnih nutritivnih svojstava kao i težnji pojedinaca za povećanjem raznolikosti ishrane. Proizvodi od khorasan pšenice lako su probavljivi i uključuju integralno brašno, kruh, tjestenine, kolače i smrznute gotove proizvode. Zbog većeg udjela masnoće i veće energetske vrijednosti, pogodan je za tjelesno aktivnije ljude i sportaše. Ljudi koji su osjetljivi na pšenicu (gluten), prema istraživanjima IFAA-e (International Food Allergy Association), pokazuju 70% manju osjetljivost na kamut, stoga su ga mnogih alergičari nazvali "pšenicom koju možete jesti" (Quinn, 1999.). Singh (2015.)

navodi kako se kamut u svijetu uzgaja na oko 6.500 ha s prosječnim prinosom od 1,1 do 1,3 t/ha i ne igra važnu ulogu u svjetskom prehranbenom sustavu. Čop i sur. (2019.) i Grausbruber i sur. (2005.) navode kako su glavni nedostaci alternativnih usjeva što ostvaruju niže prinose nego glavne ratarske kulture. Nažalost za alternativne kulture ne postoje precizni podatci o površinama na kojima se khorasan pšenica uzgaja u Hrvatskoj. Vodeći svjetski proizvođači khorasan pšenice su Kanada, SAD i EU (Belgija, Njemačka, Austrija i Slovenija).

## MATERIJAL I METODE

Kao materijal u poljskim pokusima 2020. godine korištena je populacija koja se uzgaja na području Hrvatske. Pokus je postavljen na eutrično smeđem tlu (pH 6,57, humus 1,71%, AL-P2O5 21,00 mg 100 g<sup>-1</sup> i AL-K2O 25,17 mg g<sup>-1</sup>), koje ima dobru dreniranost osrednji vodni kapacitet i povoljan vodozračni režim.

Poljski pokus postavljen je u HAPIH - Centru za sjemenarstvo i rasadničarstvo u Osijeku. Kao predkultura uzgajana je soja. Osnovna obrada tla izvršena je oranjem na dubinu od 25 cm, a predstjetvena priprema obavljena je sjetvospremačem. Pokus je posijan 12.03.2020. godine specijaliziranom mehaničkom žitnom sijačicom za pokuse Wintersteiger tool carrier, na dubinu 3,5 - 4,0 cm i međuredni razmak 12,5 cm. Postavljene su tri varijante norme sjetve u tri ponavljanja po slučajnom blok rasporedu, a veličina svake parcele iznosila je 10m<sup>2</sup>. (8 x 1,25). Tijekom vegetacije nije provedena prihrana usjeva, kao ni zaštita protiv korova i bolesti. Parcelice su požete specijaliziranim Wintersteiger Quantum kombajnom pri vlazi zrna od 14%. Dobiveni uzorci su vagani na stacioniranoj vagi, a nakon vaganja uzorci su analizirani u laboratoriju Centra za sjemenarstvo i rasadničarstvo (hektolitarska masa (kg/hl) i udio proteina (%)). Dobiveni rezultati obrađeni su statističkim programom (XLSTST) analizom varijance i LSD testom.

U pokusu su korištene slijedeće varijante norme sjetve: varijanta 1 (150 kg/ha), varijanta 2 (180 kg/ha) i varijanta 3 (220 kg/ha). U vegetaciji ispitivanja prema meteorološkim podacima (Tablica 1) količina oborina u odnosu na višegodišnji prosjek bila je manja za 113,4 l/m<sup>2</sup>, a temperatura zraka niža za 0,3 °C. Navedeni podatci pokazuju da se radilo o sušnoj godini s lošim rasporedom oborina i nižom temperaturom zraka u odnosu na višegodišnji prosjek.

**Tablica 1. Ukupna količina oborina (mm) i prosječne temperature zraka (°C) na lokaciji Osijek**

**Table 1 Total precipitation (mm) and average air temperature (°C) at the location Osijek**

Mjesec	Oborine (mm)		Temperatura (°C)	
	2020	Prosjek	2020	Prosjek
III	35,6	37,9	6,3	6,5
IV	20,4	59,6	11,6	11,6
V	42,6	56,2	16,6	17,1
VI	48,0	84,8	19,8	20,4
VII	47,2	68,5	21,7	21,9
Zbroj	193,6	307,0	15,2	15,5

## REZULTATI I RASPRAVA

Prosječni ostvareni prinosi (kg/ha), hektolitarska masa (kg/hl) i udio proteina (%) khorasan pšenice različite norme sjetve prikazani su u tablici 2.

**Tablica 2. Prosječni prinos (kg/ha), hektolitarske mase (kg/hl) i udjela proteina (%)**

**Table 2 Average grain yield (kg/ha), hectolitre (kg/hl) and protein content (%)**

Šifra	Prinos (kg/ha)	Hektolitarska masa (kg/hl)	Udio proteina (%)
varijanta 1 (150 kg/ha)	0,363	61,7	18,8
varijanta 2 (180 kg/ha)	0,646	67,25	18,55
varijanta 3 (220 kg/ha)	0,897	68,6	18,15
Prosjek	0,635	65,85	18,5

Dobiveni podatci analize varijance za svojstva prinosa sjemena (kg/ha), hektolitarske mase (kg/hl) i udjela proteina (%) khorasan pšenice pod utjecajem različitih varijanti norme sjetve prikazani su u tablici 3.

**Tablica 3. Rezultati analize varijance (sredine kvadrata)**

**Table 3. Results of analysis of variance (Mean Square)**

Izvor varijabilnosti	Stupanj slobode	Prinos (kg/ha)	Hektolitarska masa (kg/hl)	Sadržaj proteina (%)
Ponavljanje	1	0,003	0,001	0,006
Varijanta	2	0,143*	26,745**	0,215 n.s.
Pogreška	2	0,007	0,101	0,181
		LSD (p<0.05): 0,369	LSD (p<0.05): 1,371	LSD (p<0.05): 1,833
		LSD (p<0.01): 0,851	LSD (p<0.01): 3,164	LSD (p<0.01): 4,230

Prosječni prinos pokusa iznosio je 0,635 t/ha. Najveći prosječni prinos sjemena od 0,897 t/ha ostvarila je varijanta 3, a najmanji prinos sjemena od 0,363 t/ha ostvarila je varijanta 1. Prema dobivenim rezultatima analize varijance između prve i treće varijante utvrđena je statistički opravdana razlika ( $P<0,05$ ). Između ostalih varijanti nisu utvrđene statistički opravdane razlike (n.s.). Relativno niski prosječni prinos rezultat je znatno manjih količina oborina u 2020. godini u odnosu na višegodišnji prosjek lokacije. Ispitujući agronomski potencijal khorasan pšenice u Austriji Grausbruber i sur. (2005.) navode kako je ispitivani materijal inferioran u odnosu na suvremenu durum pšenicu u većini agronomskih svojstava. Khorasan pšenica davala je urod u prosjeku 233,8 g m<sup>-2</sup>.

Prosječni sadržaj hektolitarske mase (kg/hl) pokusa iznosio je 65,85, a prosječno najveću hektolitarsku masu (kg/hl) imala je varijanta 3 (68,60). Prema rezultatima analize varijance utvrđene su statistički opravdane razlike ( $P<0,01$ ) osim za drugu i treću varijantu između kojih nije bilo statistički opravdane razlike (n.s.). Prema dobivenim rezultatima najmanju hektolitarsku masu (kg/hl) imala je varijanta najrjeđeg sklopa koja je ujedno ostvarila najmanji prinos sjemena (kg/ha). Amal i sur. (2012.) ispitujući kvalitetu *Triticum turgidum* navode kako kamut ima viša svojstva hektolitarske mase i apsolutne mase u usporedbi sa durum pšenicom.

Prosječno najveći sadržaj proteina (%) imala je varijanta 1 od 18,80%, a najmanji sadržaj proteina (%) varijanta 3 od 18,15%. Prema rezultatima analize varijance za udio proteina (%) među varijantama nisu utvrđene statistički opravdane razlike (n.s.). Prosječni udio proteina (%) pokusa iznosio je 18,50%. Visok sadržaj proteina kod khorasan pšenice potvrđuju Bordoni i sur. (2017.) koji navode kako registrirani zaštitni znak Kamut jamči sadržaj proteina 12-18% i sadržaj selena 400-1000 ppb. Amal i sur. (2012.) navode kako je brašno kamuta izvanredno jer ima veći udjel proteina i ulja u usporedbi s durum pšenicom.

## ZAKLJUČAK

Na temelju provedenih ispitivanja o utjecaju norme sjetve na prinos (kg/ha) i kakvoću sjemena khorasan pšenice na lokaciji Osijek u 2020. godini možemo zaključiti:

Prosječno najveći prinos sjemena od (0,897 t/ha) i hektolitarsku masu (68,60 kg/hl) imala je varijanta najgušćeg sklopa. Prema dobivenim rezultatima analize varijance za prinos sjemena (t/ha) i hektolitarsku masu (kg/hl) utvrđena je statistički opravdana razlika.

Prosječno najveći sadržaj proteina (%) od 18,80 ostvarila je varijanta najrjeđeg sklopa sjetve, a najmanju hektolitarsku masu (kg/hl) od 18,15 ostvarila je varijanta najgušćeg sklopa. Prema dobivenim rezultatima analize varijance među varijantama nisu utvrđene statistički opravdane razlike (n.s.).

Prema dobivenim podatcima za proizvodnju khorasan pšenice na lokaciji Osijek može se preporučiti varijanta najgušćeg sklopa koja je ostvarila najveći prinos i hektolitarsku masu.

## LITERATURA

1. Amal M. H., Abdel H., Hanar A. S, Wafaa K. G. (2012.): Assessment of Kamut Wheat quality, World Journal of Science.
2. Čop T., Krmpotić K., Njavro M. (2019): Ekonomika proizvodnje alternativnih oraničnih kultura, Agroecologia Croatica 9, 69-80.
3. Grausbruber H., Ruckenbauer P., Oberforster M., Ghambashidze G. (2005.): Yield and agronomic traits of Khorasan Wheat (*Triticum turanicum* Jakubz.), Field Crop Research Vol. 91, 319-327.
4. Karimi H. (1992): Wheat, Iran, University Press.
5. Singh A. V. (2007): Ancient Grains, a wheat by and other name, The Canadian Organic Grower.
6. Quinn R. M. (1999): Kamut: Ancient grain, new cereal. Perspectives on new crops and new uses. J. Janick (ed.), ASHS Press, Alexandria, VA.
7. Vavilov NI. (1951): The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants, Waltham MA; Chronica Botanica Co.

### Adrese autora - Authors addresses:

dr.sc. Goran Jukić, e-mail: goran.jukic@hapih.hr

dr.sc. Ivan Varnica

Krešimir Šunjić mag.spec.

Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu

Centar za sjemenarstvo i rasadničarstvo

Usorska 19, Brijest, Hrvatska

Ivica Delić dipl.ing.

Ministarstvo poljoprivrede

Ul. Grada Vukovara 78, Zagreb, Hrvatska

dr.sc. Ivica Beraković

Poljoprivredni institut Osijek

Istočno predgrađe 17, Osijek, Hrvatska

### Primljeno - Received:

20.12.2020.

