

Пољопривредна Огледна Контролна Станица



КРАЉЕВИНА ЈУГОСЛАВИЈА
ПОЉОПРИВРЕДНА ОГЛЕДНА И КОНТРОЛНА
СТАНИЦА

Пољопривредна Огледна Контролна Станица

CENTAR ZA STRNA ŽITA I RAZVOJ SELA
KRAGUJEVAC

КРАГУЈЕВАС

Naučni skup nacionalnog karaktera
**125 GODINA PRIMENJENE NAUKE
U POLJOPRIVREDI SRBIJE**

Zbornik radova

Пољопривредна огледна и контролна Станица
ТОПЧИДЕР
№ 151 а / III
Station Agricole d'Essais et de Controle
TOPČIDER - BEOGRAD (S. H. S.)



ИСТИТУТ
ЗА ПОЉОПРИВРЕДНА ИСТРАЖИВАЊА
КРАГУЈЕВАЦ

ЗВОРНИК РАДОВА

НАРОДНА РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ЗЕМАЉСКИ ИСТИТУТ
ЗА ПОЉОПРИВРЕДНА ИСТРАЖИВАЊА

КРАЉЕВИНА ЈУГОСЛАВИЈА
ПОЉОПРИВРЕДНА ОГЛЕДНА И КОНТРОЛНА
СТАНИЦА



НАРОДНА РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ЗЕМАЉСКИ ИСТИТУТ
ЗА ПОЉОПРИВРЕДНА ИСТРАЖИВАЊА

ИСТИТУТ
ЗА ПОЉОПРИВРЕДНА ИСТРАЖИВАЊА
КРАГУЈЕВАЦ



Kragujevac, 22. jun 2023. godine

CENTAR ZA STRNA ŽITA I RAZVOJ SELA KRAGUJEVAC

Naučni skup nacionalnog karaktera

**125 godina primenjene
nauke u poljoprivredi Srbije**

ZBORNİK RADOVA

Kragujevac

22. jun 2023.

Zbornik radova
125 godina primenjene nauke u poljoprivredi
Srbije

Naučni skup nacionalnog karaktera

Kragujevac, 22. jun 2023.

Izdavač

Centar za strna žita i razvoj sela Kragujevac

www.strnazita.rs

Za izdavača

dr Zorica Jestrović

v.d. direktora Centra za strna žita i razvoj sela

Glavni i odgovorni urednik

dr Vladimir Perišić, naučni saradnik

Urednici

dr Kristina Luković, naučni saradnik

dr Kamenko Bratković, naučni saradnik

Štampa

Maestro 111, Čačak

Godina

2023.

Tiraž

150 komada

ISBN

978-86-905494-0-5

**MEĐUZAVISNOST PRODUKTIVNIH OSOBINA PŠENICE I
NJIHOV UTICAJ NA KVALITET**

**INTERDEPENDENCE OF PRODUCTIVE CHARACTERISTICS
OF WHEAT AND THEIR INFLUENCE ON QUALITY**

Kristina Luković¹, Vladimir Perišić¹, Zorica Jestrović¹, Kamenko Bratković¹,
Milivoje Milovanović², Veselinka Zečević³, Sofija Mladenović⁴

¹Centar za strna žita i razvoj sela, Save Kovačevića 31, Kragujevac

²Akademija tehničkih strukovnih studija Beograd, Nemanjina 2, Beograd

³Institut za povrtarstvo, Karađorđeva 71, Smederevska Palanka

⁴Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, Zemun

Autor za korespondenciju: kika@kg.ac.rs

Izvod

U radu su prikazani rezultati perspektivnih genotipova pšenice, gajenih u različitim agroekološkim uslovima, tokom 2013/2014. godine. Analizirane su produktivne osobine i kvalitet zrna, i utvrđene su korelacione veze između njih. Zapaža se da su genotipovi sa nižim prinosom imali bolji kvalitet zrna i obrnuto. Kao najprinosniji genotip, istakao se KG-60-3/3 (5,6 t ha⁻¹), dok su genotipovi KG-52/3 i KG-47/21 imali najveće prosečne vrednosti sedimentacije proteina (43,6 ml i 40,7 ml) i sadržaja vlažnog glutena (36,2% i 35,1%).

Uočena je jaka zavisnost između mase zrna po klasu, mase zrna po biljci i mase 1000 zrna. Ove komponente prinosa su pozitivno korelisane sa prinosom zrna. Sa druge strane, između prinosa i kvaliteta zrna utvrđena je negativna korelacija, što otežava proces oplemenjivanja u cilju stvaranja genotipova sa pozitivnom ekspresijom obe osobine.

Ključne reči: pšenica, produktivne osobine, kvalitet, korelacije

Abstract

The paper presents the results of perspective wheat genotypes, grown in different agroecological conditions, during 2013/2014. Productive traits and grain quality were analyzed, and correlations between them were established. It is observed that genotypes with lower yield had better grain quality and vice versa. As the most productive genotype, it stood out KG-60-3/3 (5.6 t ha⁻¹), while genotypes KG-52/3 and KG-47/21 had the highest average protein sedimentation values (43.6 ml & 40.7 ml) and wet gluten content (36.2% & 35.1%).

A strong dependence was observed between the mass of grains per ear, the mass of grains per plant and the mass of 1000 grains. These yield components are positively correlated with grain yield. On the other hand, a negative correlation was established between yield and grain quality, which makes the breeding process difficult in order to create genotypes with positive expression of both traits.

Key words: wheat, productive traits, quality, correlations

Uvod

Pored oplemenjivanja na visok prinos, poseban zadatak u oplemenjivanju strnih žita je kreiranje novih kvalitetnih sorti. Ostvarenje ovog cilja je dosta složeno s obzirom da su prinos i kvalitet u negativnoj korelaciji (Rakszegi i sar., 2016; Sourour i sar., 2018; Kondić-Špika i sar., 2019). Osim toga, na prinos zrna utiče veći broj kvantitativnih osobina koje su međusobno povezane i zavisne, usled čega unapređenje jedne osobine može uticati na povećanu ili slabiju ekspresiju druge osobine (Terzić i sar., 2018; Sabouri i sar., 2022; Al-Ashkar i sar., 2023). Dužina klasa i broj klasića imaju veliki uticaj na broj i masu zrna koji se formiraju u klasu (Khaliq i sar., 2004; Mohammadi i sar., 2012). Sorte sa dužim klasom i većim brojem klasića obrazuju veći broj zrna, veće apsolutne mase (Varsha i sar., 2019). Prema Milovanović i sar. (2019), broj zrna po klasu se smatra jednim od najvažnijih pokazatelja fertiliteta klasa kod strnih žita. Autori navode da se klasovi sa većim brojem zrna po klasu i većom masom lako mogu zapaziti u procesu odabiranja iz generacija razdvajanja, pa zato ovi pokazatelji produktivnosti klasa imaju važnu ulogu u budućem povećanju prinosa. Međutim, povećanje broja

zrna po klasu, mase zrna po klasu ili dužine klasa kod pšenice ne rezultira uvek u povećanju prinosa, dok su povećan broj klasova m^{-2} i povećan indeks klasa indikatori većeg prinosa zrna (Kobiljski i Denčić, 1996). Zbog toga, poznavanje korelacionih veza između osobina pruža dragocene informacije za uspešan rad na oplemenjivanju i kreiranju novih genotipova pšenice sa poboljšanim osobinama.

Cilj ovog rada je bio da se prouči prinos i kvalitet zrna perspektivnih genotipova ozime pšenice gajenih u različitim agroekološkim uslovima, kao i da se utvrdi međusobni stepen zavisnosti produktivnih osobina, kao i njihov uticaj na kvalitet pšenice.

Materijal i metode rada

Kao materijal istraživanja u ovom radu, korišćeno je 13 perspektivnih linija ozime pšenice (*Triticum aestivum* L.), selekcionisanih u Centru za strna žita i razvoj sela, i jedna standardna sorta Pobeda. Ogled je postavljen po slučajnom blok sistemu u tri ponavljanja, na oglednom polju Agroinstituta u Somboru, Instituta za krmno bilje u Kruševcu i Centra za strna žita i razvoj sela u Kragujevcu, u toku 2013/2014. godine. Setva je obavljena mašinski, upotrebom 600-650 klijavih zrna po m^2 . Veličina osnovne parcelice iznosila je $5 m^2$, u okviru parcelice zasejano je 10 redova. U fazi pune zrelosti, sa svakog lokaliteta, uzet je uzorak koji se sastojao od 45 biljaka (15 biljaka po ponavljanju). Na uzorcima je u laboratoriji Centra, izvršeno merenje sledećih produktivnih osobina: dužina klasa (cm), broj klasića primarnog klasa, broj fertilnih klasića primarnog klasa, masa zrna primarnog klasa (g), masa zrna po biljci (g). Nakon žetve, izmeren je prinos zrna za svaku parcelicu, a potom preračunat u $t ha^{-1}$. Hektolitarska masa, masa 1000 zrna, sedimentacija proteina i sadržaj vlažnog glutena analizirani su u laboratoriji Centra, primenom standardnih metoda (JUS E.B1.200; JUS E.B1.200; Zeleny, ICC No. 116/1, 1972; ICC No. 106/2, 1992). Testiranje značajnosti razlika između genotipova pšenice i lokacija vršeno je *Duncan*-ovim testom, pri čemu su za označavanje značajnih razlika između genotipova korišćena mala latinična slova. Stepem povezanosti navedenih produktivnih osobina i osobina kvaliteta pšenice, kvantifikovan je *Pearson*-ovim koeficijentom linearne korelacije:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{s_x s_y}$$

Statistička analiza podataka je urađena upotrebom računarskog programa Minitab 20.4.

Prosečne vrednosti srednjih mesečnih temperatura vazduha i sume padavina po pojedinim mesecima, u periodu izvođenja ogleada, prikazane su u istraživanjima Luković (2020).

Rezultati i diskusija

Produktivne osobine i kvalitet zrna

Poznato je da prinos i kvalitet zrna pšenice zavise od genetskog potencijala sorte. Ipak, uslovi spoljne sredine u velikoj meri mogu uticati na varijabilnost ovih osobina. U istraživanjima Zečević i sar. (2021) navodi se da prinos i komponente prinosa pšenice značajno variraju u zavisnosti od primenjene agrotehnike, naročito kompleksne mineralne ishrane. Sa druge strane, Rajčić i sar. (2019) i Luković i sar. (2021) ističu da realizacija kako prinosa, tako i kvaliteta zrna, u najvećoj meri zavisi od klimatskih uslova u kritičnih fenofazama rasta i razvoja biljkaka.

Period izvođenja ogleada karakteriše niža temperature vazduha i velika količina padavina tokom aprila, maja i juna na sva tri lokaliteta. Nepovoljni vremenski uslovi imali su presudnu ulogu na ekspresiju analiziranih osobina pšenice. Prinos zrna proučavanih genotipova pšenice, u proseku za sva tri lokaliteta, varirao je od 3,9 t ha⁻¹ (KG-244/4) do 5,6 t ha⁻¹ (KG-60-3/3). Najmanju masu 1000 zrna imao je genotip KG-27/6 (38,9 g), dok se najkрупnijim zrnom odlikovao genotip KG-52/23 (43,5 g). Intenzivne padavine, zabeležene tokom fenofaza klasanja, cvetanja i nalivanja zrna, uslovile su formiranje sitnijeg i smežuranog zrna, lošijeg tehnološkog kvaliteta. Shodno tome, analizirani genotipovi pšenice postigli su niže vrednosti hektolitarske mase zrna, koja se kretala u rasponu od 72,7 kg hl⁻¹ (KG-27/6) do 76,8 kg hl⁻¹ (KG-1/6). Međutim, i pored izuzetno nepovoljnih klimatskih uslova koji su obeležili 2014. godinu, određen broj proučavanih genotipova pšenice zadržao je dobar kvalitet zrna. U tom pogledu, naročito su se istakli genotipovi KG-52/3 i KG-47/21 koji su imali najveće prosečne vrednosti sedimentacije proteina (43,6 ml i 40,7 ml) i sadržaja vlažnog glutena (36,2% i 35,1%), tabela 1.

Tabela 1. Prosečne vrednosti produktivnih osobina i kvaliteta zrna

| Genotip | PZ (t ha ⁻¹) | HM (kg ha ⁻¹) | MHZ (g) | SP (ml) | VG (%) |
|-------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| KG-27/6 | 4,5 ^{a-e} | 72,7 ^a | 38,9 ^a | 29,6 ^a | 31,2 ^{cde} |
| KG-244/4 | 3,9 ^a | 76,1 ^{cd} | 42,8 ^{de} | 30,7 ^{ab} | 31,4 ^{cde} |
| KG-199/4 | 4,8 ^{b-e} | 76,6 ^d | 41,8 ^{b-e} | 32,2 ^{abc} | 29,8 ^{b-e} |
| KG-307/4 | 4,9 ^{c-f} | 74,5 ^b | 42,6 ^{de} | 29,8 ^a | 28,4 ^{a-d} |
| KG-28/6 | 4,4 ^{a-e} | 72,1 ^a | 38,9 ^a | 30 ^{ab} | 31,9 ^{def} |
| KG-162/7 | 4,3 ^{a-d} | 72,9 ^a | 39,9 ^{abc} | 30,2 ^{ab} | 28,6 ^{a-e} |
| KG-191/5-13 | 4,9 ^{c-f} | 77,2 ^d | 41,3 ^{a-e} | 26,8 ^a | 27,8 ^{abc} |
| KG-40-39/3 | 4,2 ^{abc} | 74,9 ^{bc} | 40,2 ^{a-d} | 37,9 ^{bcd} | 31,2 ^{cde} |
| KG-52/23 | 5,1 ^{ef} | 75,1 ^{bc} | 43,5 ^e | 31,3 ^{abc} | 26,6 ^{ab} |
| KG-60-3/3 | 5,6 ^f | 75,8 ^{bcd} | 39,2 ^{ab} | 28,4 ^a | 26,7 ^{ab} |
| KG-1/6 | 4,7 ^{b-e} | 76,8 ^d | 41 ^{a-e} | 32,6 ^{abc} | 25,8 ^a |
| KG-52/3 | 4,4 ^{a-d} | 75,8 ^{bcd} | 39,4 ^{ab} | 43,6 ^d | 36,2 ^g |
| KG-47/21 | 4,1 ^{ab} | 76,2 ^{cd} | 39,6 ^{abc} | 40,7 ^d | 35,1 ^{fg} |
| Pobeda | 5 ^{def} | 76 ^{bcd} | 42,1 ^{cde} | 38,7 ^{cd} | 32,3 ^{ef} |
| Total | 4,6 | 75,2 | 40,8 | 33 | 30,2 |

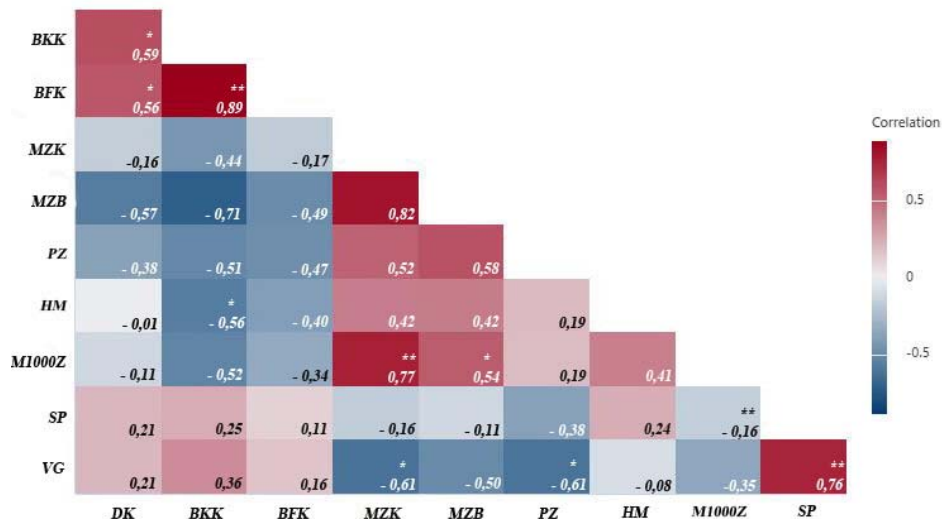
Legenda: PZ-prinos zrna; HM- hektolitarska masa; MHZ-masa 1000 zrna; SD-sedimentacija proteina; VG-sadržaj vlažnog glutena

Korelacije osobina

U oplemenjivanju biljaka, proces selekcije se zasniva na praćenju većeg broja kvantitativnih i kvalitativnih osobina. Pri tome je veoma važno da se utvrdi stepen njihove međusobne povezanosti, jer povećanje vrednosti jedne osobine može uticati na povećanje ili smanjenje vrednosti druge osobine. Stepenn ovog uticaja se može kvantifikovati pomoću koeficijenta proste linearne korelacije. Ovaj koeficijent može uzeti vrednosti u intervalu od -1 do +1 i što je po apsolutnoj vrednosti bliži jedinici to je stepen linearne povezanosti veći.

Stepen zavisnosti produktivnih osobina i prinosa zrna, kao i njihov uticaj na kvalitet pšenice utvrđen je pomoću *Pearson*-ovog koeficijenta korelacije (graf. 1).

Dužina klasa je pozitivno korelisana sa brojem klasića po klasu i brojem fertilnih klasića a negativno sa masom zrna po biljci. Negativna korelacija utvrđena je između broja fertilnih klasića i komponenti prinosa: mase zrna po klasu, mase zrna po biljci, hektolitarske mase, mase 1000 zrna, kao i samog prinosa (graf. 1).



Grafikon 1. Koeficijenti korelacije produktivnih osobina i kvaliteta zrna

Legenda: DK-dužina primarnog klasa; BKK-broj klasića primarnog klasa; BFK-broj fertilnih klasića; MZK-masa zrna primarnog klasa; MZB-masa zrna po biljci; PZ-prinos zrna; HM-hektolitarska masa; MHZ-masa 1000 zrna; SP-sedimentacija proteina; VG-sadržaj vlažnog glutena.

*korelacija je značajna na nivou 0,05; **korelacija je značajna na nivou 0,01;

U prilog ovih rezultata ide činjenica da su se faze vlatanja, klasanja, cvetanja i nalivanja zrna odvijale pri nižoj temperaturi vazduha i ekstremno velikoj količini padavina tokom 2014. godine. Ovako nepovoljni vremenski uslovi negativno su uticali na proces nalivanja zrna pšenice uslovljavajući formiranje sitnijih, slabo nalivenih zrna. Rezultati dobijeni u ovim istraživanjima razlikuju se od rezultata Haq i sar. (2010) i Đurić i sar. (2016), koji ističu da broj klasića po klasu direktno utiče na broj i masu zrna po klasu sa kojima su u visoko značajnoj pozitivnoj korelaciji. Međutim, Hristov i sar. (2011) ističu negativan direktan uticaj broja klasića po klasu na prinos po biljci što ukazuje na potrebu unapređenja njihove fertilnosti. Problem ozrnjenosti klasa, naročito pri njegovoj osnovi, negativno utiče na broj zrna po klasu. Autori navode da iako direktan efekat broja klasića nije značajan, pažnja se mora posvetiti pojavi sterilnih klasića koji u znatnoj meri mogu da umanje ukupan prinos.

Jaka zavisnost utvrđena je između mase zrna po klasu, mase zrna po biljci i mase 1000 zrna. Ove komponente prinosa su pozitivno korelisane

sa prinosom zrna. Masa zrna po biljci i masa zrna po klasu se nalaze u pozitivnoj korelaciji sa prinosom zrna, što ukazuje na njihov značajan doprinos u ukupnom povećanju prinosa. Do sličnih rezultata došli su Prodanović i sar. (1999) koji su saopštili da najveći uticaj na prinos zrna ima masa zrna po klasu.

Sedimentacija proteina je snažan indikator kvaliteta proteina koji je u velikoj meri genetski određen (Payne i sar., 1987). U ovim istraživanjima je utvrđena visoko značajna pozitivna korelacija, između sedimentacije proteina i sadržaja vlažnog glutena. Ovo su važne osobine kvaliteta zbog njihove pozitivne korelacije sa drugim parametrima tehnološkog kvaliteta pšenice (Vázquez i sar., 2012; Laidig i sar., 2017). U istraživanjima Peighambardoust i sar. (2011), ističe se jaka međusobna povezanost sedimentacije proteine sa zapreminom i visinom hleba.

Između prinosa i ovih pokazatelja kvaliteta zrna ustanovljena je negativna korelacija. Postojanje negativne zavisnosti između prinosa i kvaliteta zrna (Rakszegi i sar., 2016; Sourour i sar., 2018; Kondić-Špika i sar., 2019) otežava proces selekcije u cilju stvaranja visokoprinosa genotipova pšenice odličnog tehnološkog kvaliteta.

Vegetaciona sezona 2013/2014. godine je bila nepovoljna za rast i razvoj biljaka, pa se vrednosti pojedinih koeficijenata korelacije mogu objasniti reakcijom biljaka na stresne uslove spoljne sredine. Malik i sar. (1987) saopštavaju da agroekološki uslovi mogu izazvati varijabilnost ne samo prinosa i komponenti prinosa, već i razlike u njihovoj uzajamnoj korelaciji. U istraživanjima Rajčić i sar. (2019), navodi se jak uticaj vegetacione sezone na korelaciju prinosa i mase 1000 zrna. Prema Banjac i sar. (2010), nepovoljni uslovi vodnog režima u pojedinim godinama dovode do neočekivanih vrednosti korelacionih koeficijenata između produktinih osobina. Autori ističu da su, sa stanovišta oplemenjivanja pšenice, značajne one korelacije koje pokazuju ponovljivost bez obzira na variranje uslova spoljne sredine. Stoga, poznavanje korelacionih veza između osobina pruža dragocene informacije koje omogućavaju uspešan rad na oplemenjivanju pšenice i kreiranju novih genotipova sa poboljšanim osobinama.

Zaključak

U godini sa izrazito nepovoljnim klimatskim uslovima, kakvim se odlikovala 2014., genotipovi pšenice nisu uspeli da ispolje svoj genetski potencijal za prinos i kvalitet zrna. Niža temperatura vazduha i ekstremno velika količina padavina u fazi vlatanja, klasanja i nalivanja zrna imale su presudnu ulogu na ekspresiju analiziranih osobina pšenice. U takim uslovima, uticaj genotipa na ekspresiju produktivnih osobina i tehnološkog kvaliteta zrna bio je niži od uticaja ekoloških faktora.

Pozitivna veza između mase zrna po klasu i komponenti prinosa ima značajan doprinos u ukupnom povećanju prinosa. Povećanje mase zrna po klasu utiče na povećanje žetvenog indeksa zrna, osobine kod koje je u prethodnom periodu ostvarena najveća genetska dobit i koja je u velikoj meri doprinela povećanju prosečnih prinosa zrna.

Između prinosa zrna i osobina kvaliteta utvrđena je negativna korelacija. Istovremeno, povećanje prinosa i kvaliteta zrna predstavlja važan cilj svakog oplemenjivača. Ostvarenje ovog cilja moguće je postići pravilnim izborom roditelja, donora važnih gena za prinos i kvalitet zrna.

Zahvalnica

Istraživanja u ovom radu su deo projekta III 46006 i ugovora br. 451-03-68/2022-14/200216, koji su finansirani od strane Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije.

Literatura

- Al-Ashkar, I., Sallam, M., Almutairi, K.F., Shady, M., Ibrahim, A., Alghamdi, S.S. (2023). Detection of High-Performance Wheat Genotypes and Genetic Stability for Complex Interplay between Genotypes and Environments. *Agronomy*, 13, 585. <https://doi.org/10.3390/agronomy130205>
- Banjac, B., Petrović, S., Dimitrijević, M., Dozet, D. (2010). Procena korelacione povezanosti komponenta prinosa pšenice u uslovima utresa. *Letopis Naučnih Radova*, 34 (I), 60-68.
- Đurić, N., Cvijanović, G., Dozet, G., Matković, M., Branković, G., Đekić, V. (2016): Correlation analysis of more significant production traits of certain winter wheat PKB varieties. *Agronomy Journal*, 78 (2-3), 85-96.

- Haq, W.U., Munir, M., Akram, Z. (2010). Estimation of interrelationships among yield and yield related attributes in wheat lines. *Pakistan Journal of Botany*, 42 (1), 567-573.
- Hristov, N., Mladenov, N., Kondić-Špika, A., Marjanović-Jeromela, A., Jocković, B., Jaćimović, G. (2011). Effect of environmental and genetic factors on the correlation and stability of grain yield components in wheat. *Genetika*, Belgrade, 43 (1), 141-152.
- Khaliq, I., Parveen, N., Chowdhry, M. A. (2004). Correlation and path coefficient analyses in bread wheat. *International Journal of Agricultura and Biology*, 6 (4), 633-635.
- Kobiljski, B., Denčić, S. (1996). Karakteristike klasa - Selekcioni kriterijum za prinos pšenice. *Selekcija i semenarstvo*, IV (3-4), 17-22.
- Kondić-Špika, A., Mladenov, N., Grahovac, N., Zorić, M., Mikikić, S., Trkulja, D., Marjanović-Jeromela, A., Miladinović, D., Hristov, N. (2019). Biometric analyses of yield, oil and protein contents of wheat (*Triticum aestivum* L.). Genotypes in different environments. *Agronomy*, 9, 270; 2-18, doi:10.3390/agronomy9060270.
- Luković, K. (2020): Karakterizacija KG-linija pšenice po morfološkim osobinama i tehnološkom kvalitetu zrna. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet.
- Luković, K., Perišić, V., Zečević, V., Bratković, K., Milovanović, M., Babić, S., Anđelković, S. (2021). Stability of wheat cultivars for yield and quality components in different agroecological conditions. *Proceedings of the XII International Scientific Agriculture Symposium "AGROSYM 2021"*, Jahorina, October 07-10, 2021, 200-205. <http://agrosym.ues.rs.ba/>
- Laidig, F., Piepho, H. P., Rentel, D., Drobek, T., Meye, U., Huesken, A. (2017). Breeding progress, environmental variation and correlation of winter wheat yield and quality traits in German official variety trials and on-farm during 1983–2014. *Theoretical and Applied Genetics*, 130 (1), 223-245.
- Malik, B. S., Rao, M. V., Menon, T. C. M. (1987). Stability of homogeneous and heterogeneous population of wheat for yield components. *Genetica Agraria*, 41 (1), 9-16.
- Minitab, llc. (2021). *Minitab*. Retrieved from <https://www.minitab.com>
- Milovanović, M., Staletić, M., Perišić, V., Luković, K., Stojićević, D. (2019). Manifestacija heterozisa nekih osobina klasa kod hibrida heksaploidnih tritikalea-osobine fertilnosti klasa. *Zbornik radova Visoke tehničke škole, Požarevac*, 1, 23-36.
- Mohammadi, M., Karimizadeh, R., Sabaghnia, N., Shefazadeh, M. K. (2012). Genotype × environment interaction and yield stability analysis of new improved bread wheat genotypes. *Turkish Journal of Field Crops*, 17 (1), 67-73.

- Payne, P. I., Nightingale, M. A., Krattiger, A. F., Holt, L. M. (1987). The relationship between HMW glutenin subunit composition and the bread-making quality of British-grown wheat varieties. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 40, 51-65.
- Peighambaroust, S. H., Ghamari, M., Naghavi, S. (2011). Application of Gel-protein analysis compared to conventional quality tests in characterisation of Iranian wheat cultivars. *Cereal Research Communications*, 39 (3), 394-404.
- Prodanović, S., Šurlan-Momirović, G., Perović, D., Stančić, I., Nikolić, Z., Veselinović, Z. (1999). Promena strukture populacija pšenice pod uticajem bulk selekcije I. Srednje vrednosti i odnosi svojstava. Zbornik abstrakta „Drugi Kongres Genetičara Srbije“ Sokobanja, 10-13.
- Rajičić, V., Perišić, V., Madić, M., Popović, V., Perišić, V., Luković, K., Terzić, D. (2019). Grain yield and quality of winter wheat cultivars. *Proceedings of the X International Scientific Agricultural Symposium “Agrosym 2019”*, Jahorina, October 07-10, 2019, 152-157.
- Rakszegi, M., Mik, P., Loschenberger, F., Hiltbrunner, J., Aebi, R., Knapp, S., Tremmel-Bede, K., Megyeri, M., Kovacs, G., Molnar-Lang, M., Vida, G., Laszlo, L., Bedo, Z. (2016). Comparison of quality parameters of wheat varieties with different breeding origin under organic and low-input conventional conditions. *Journal of Cereal Science*, 69, 297-305.
- Sourour, A., Othmani, A., Bechrif, S., Rezgui, M., Ben, Younes, M. (2018). Correlation between agronomical and quality traits in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) germplasm in semi arid environment. *Advances in Plants & Agriculture Research*, 8 (6), 612-615.
- Terzić, D., Đekić, V., Milivojević, J., Branković, S., Perišić, V., Perišić, V., Đokić, D. (2018). Yield components and yield of winter wheat in different years of research. *Biologica Nyssana*, 9 (2), 119-131.
- Varsha, P. Verma, P. Saini, V. Singh, S. Yashvee (2019): Genetic variability of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes for agro-morphological traits and their correlation and path analysis. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(4), 2290-2294.
- Vázquez, D., Berger, A. G., Cuniberti, M., Bainotti, C., Miranda, M. Z., Scheeren, P. L., Jobet, C., Zúñiga, J., Cabrera, G., Verges, R., Peña, R. J. (2012). Influence of cultivar and environment on quality of Latin American wheats. *Journal of Cereal Science*, 56, 196-203.
- Zečević, V., Milenković, S., Bošković, J., Roljević Nikolić, S., Luković, K., Đorđević, R., Knežević, D. (2021). Influence of foliar nutrition on yield and yield components of durum wheat (*Triticum durum* desf.) grown in system of organic production. *Applied Ecology And Environmental Research* 20(1):171-187. DOI: http://dx.doi.org/10.15666/aecer/2001_171187

CIP - Каталогизација у публикацији Народна библиотека Србије, Београд

63(082)

НАУЧНИ скуп националног карактера 125 година примењене науке у
пољопривреди Србије (2023 ; Крагујевац)

Zbornik radova / Naučni skup nacionalnog karaktera 125 godina primenjene
nauke u poljoprivredi Srbije, Kragujevac 22. jun 2023 ; [glavni i odgovorni urednik
Vladimir Perišić]. - Kragujevac : Centar za strna žita i razvoj sela, 2023 (Čačak :
Maestro 111). - 213 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 150. - Bibliografija uz svaki rad. - Abstracts

ISBN 978-86-905494-0-5

а) Пољопривреда -- Зборници

COBISS.SR-ID 117912585