

EFEKAT ROKA SETVE I GUSTINE USEVA NA PRINOS NEKIH SORATA OZIME PŠENICE

SAŽETAK: Sorte pšenice razlikuju se međusobno po komponentama prinosa, tako da se u istraživačkim programima ispituje svaka pojedinačna sorta i utvrđuje se za svaku parametri prinosa, komponente prinosa i kvalitet zrna pri različitim gustinama setve, sve u cilju određivanja optimalne norme setve.

Sama sorta bez potpune primene svih agrotehničkih mera proizvodnje (setve – odnosno zadovoljavajuće gustine useva, mera nege i vremena žetve) ne može dati visok prinos kome težimo. Posebnu pažnju u pogledu primene agrotehlike treba obratiti na osnovne elemente setve, prvenstveno vreme setve (rokove), te adekvatno određivanje norme semena po rokovima setve.

Ispitivane su 33 parcele, sa četiri različita lokaliteta (poljoprivredna preduzeća Sombor, Bački Brestovac, Srpski Miletić i Feketić), i razmatrano postojanje ekonomske opravdanosti povećanja količine semena u uslovima kašnjenja sa setvom, te analiza prinosa zrna u zavisnosti od vremena i gustina setve kod trenutno vodećih sorti u Srbiji, u proizvodnji, tokom 2015/16. proizvodne godine.

Ključne reči: pšenica, sorte, prinos zrna, rok setve, gustina setve.

Uvod

Optimalnom gustinom setve pšenice, može se obezbediti pravilan rast i razviće biljaka u usevu balansiranjem kompeticije između njih, što na kraju u velikoj meri utiče na visinu prinosa. Određivanje optimalne gustine setve važno je, jer se ovom merom direktno utiče na broj klasova po jedinici površine i indirektno na broj zrna u klasu i masu zrna klasa. Optimalna gustina setve varira od regiona do regiona, od agroklimatskih i zemljišnih uslova, vremena setve (optimalnog roka) i genetičkih osobina same sorte (Aaiheim et al., 2012., Alam, M.S., 2013).

Malešević i sar. 2008 ističu da gustina setve obezbeđuje optimalni vegetacioni prostor, te je veoma važno brzo i ujednačeno nicanje useva, pa zato kvalitet predsetvene pripreme i sama setva pšenice moraju biti veoma dobri.

Đurić i sar. 2010., Hristov i sar. 2008. i Ragasits et al., 2000. ističu da sklop biljaka nemože sam po sebi u velikom procentu uticati na povećanje prinosa ako nije u korelaciji sa potrebnim količinama hraniva i odgovarajućim rasporedom padavina u toku vegetacije.

Kašnjenje setve nemože se kompenzovati ni jednom drugom agrotehničkom merom. Vreme setve utiče na dužinu vegetacije, posebno na dužinu vremena bokorenja, na razvoj korenovog sistema, odnos nadzemnog dela biljke i korena, na visinu biljaka, konačan sklop,

stepen iskorišćavanja NPK hraniva, konkurentnost pšenice prema korovima, otpornost prema patogenima, ozimost i dr. Zakašnjenje u setvi pogoršava status svih useva i direktno smanjuje potencijal za prinos. Na području Srbije, svake godine iz različitih razloga, uobičajeno je i može se očekivati i do 30-50% kasnije stve, te bi iz tog razloga trebalo sejati sorte tolerantnije na kasne rokove setve, kao i fakultativne sorte (Malešević i sar., 2008). Optimalna gustina setve se može utvrditi samo sa integrisanim proučavanjem sa rokovima setve, s obzirom na njihov presudni uticaj na dužinu faze bokorenja, od koje zavisi kasnije konačni sklop (Spasojević i Malešević, 1984., Đurić i sar. 2005.).

Proizvodnja zasnovana na poštovanju sortnih specifičnosti je neiskorišćen potencijal za povećanje prinosa pšenice, naročito u uslovima promenjene klime. Jedino poštovanjem zahteva svakog genotipa i ublažavanjem klimatskih uticaja preko agrotehničkih mera, mogu se stvoriti uslovi za visoku i stabilnu proizvodnju (Đurić i sar. 2015.). U uslovima klimatskih promena optimalni rok setve može uticati na smanjenje delovanja klimatskih ekstrema, u smislu njihovog izbegavanja u kritičnim fazama porasta. Jedna od ekstremno negativnih pojava u predviđenom globalnom zagrevanju biće česti toplotni udari koji u fazi nalivanja zrna mogu da imaju katastrofalne posledice i po prinos i po kvalitet (Denčić i sar., 2009).

Materijal i metod rada

U proizvodnoj 2015/2016. godini prikupljeni su osnovni podaci o proizvodnji ozime pšenice sa četiri različita lokaliteta (PP Sombor, PP Bački Brestovac, PP Srpski Miletić i PP Feketić). Prikupljeni su podaci sa ukupno 33 proizvodne parcele na kojima su posejane sorte ozime pšenice (10 u proizvodnji perspektivnih sorata), u različitim rokovima (od 05.10.2015. do 16.11. 2015. godine) i sa različitim količinama semena (205-333 kg ha⁻¹).

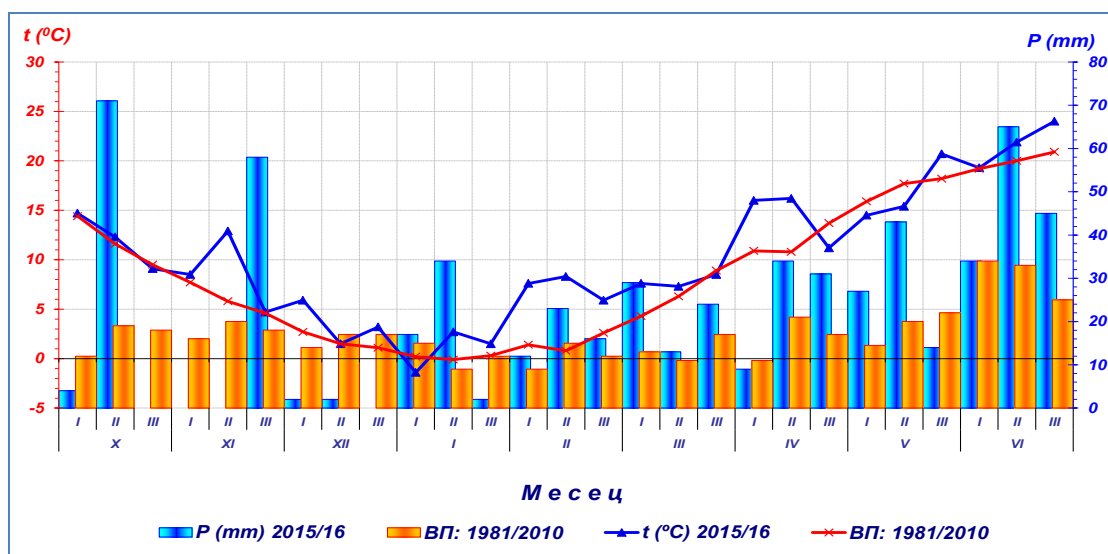
Najčešći predusevi ozimnoj pšenici bili su kukuruz, soja i suncokret. Osnovna obrada za ozimu pšenicu posle preduseva kukuruza je obavljena klasičnom obradom - oranjem, a kod ostalih preduseva rađena je redukovana obrada (tanjiračom ili gruberom).

Prihrana je obavljena uniformno, dva puta: prvi put početkom februara meseca sa 100 kg ha⁻¹ mineralnog đubriva Urea (46% N) i druga prihrana polovinom do kraja marta sa 150 kg ha⁻¹ AN-a (33% N).

Na dijagramu 1. prikazane su mesečne i dekadne vrednosti temperatura (t, °C) i padavina (P, mm). Vremenski uslovi u proizvodnoj 2015/16. godini pogodovali su razvoju ozime pšenice. U vreme optimalnog roka setve (u prvoj i naročito drugoj dekadi oktobra) bilo je dovoljno padavina za uspešno klijanje i nicanje ranije posejane pšenice, nakon čega je

nastupio sušni period do treće dekade novembra. Pšenica posejana u ovom sušnom periodu, koji je izlazio van optimalnog roka setve, za uspešno klijanje morala je sačekati kišu u trećoj dekadi novembra, što je moglo uticati na ujednačavanje klijanja kasno posejane pšenice. Decembar je bio prilično suv mesec, međutim padavine u januaru i februaru nadoknadile su nedostatak vlage u zemljištu. Usled visokih temperatura u februaru, vegetacija pšenice otpočela je ranije, a padavine u periodu od marta do juna bile su uglavnom iznad višegodišnjeg proseka (VP za period 1981-2010). Tako su kritični periodi za pšenicu – vlatanje i klananje (april i maj) proticali u uslovima dovoljne obezbeđenosti vlagom, te uz povoljne toplotne uslove. Jun je takođe bio vrlo kišovit i uz nešto povećane temperature što je odgovaralo nalivanju zrna. Kišno vreme produžilo je pojedine fenološke faze i odlagalo žetvu pšenice za prvu dekadu jula.

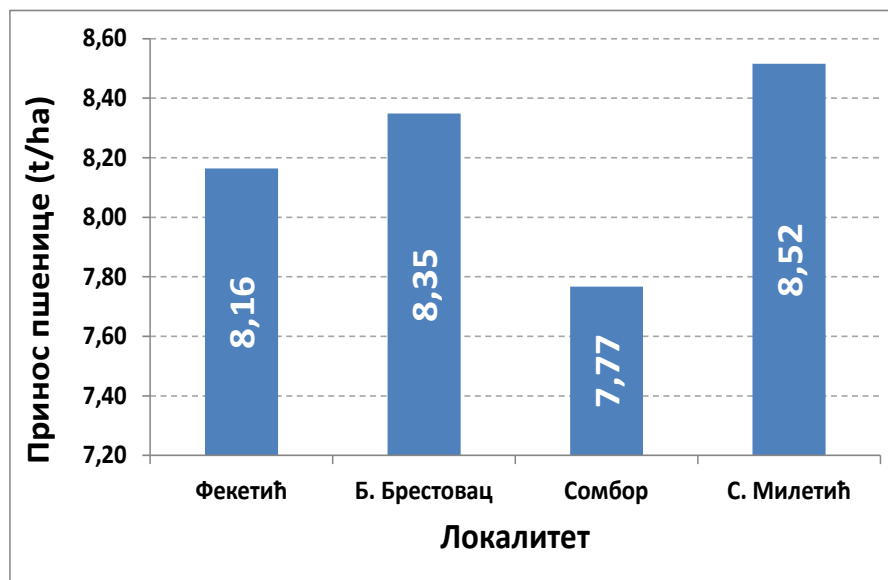
Ovakvi, uglavnom povoljni vremenski uslovi u prolećnom i letnjem delu vegetacije pšenice uticali su na prilično ujednačavanje porasta pšenice posejane u različiti rokovima setve.



Dijagram 1. Vremenski uslovi u proizvodnoj 2015/16. godini – prosečne vrednosti za četiri analizirana lokaliteta

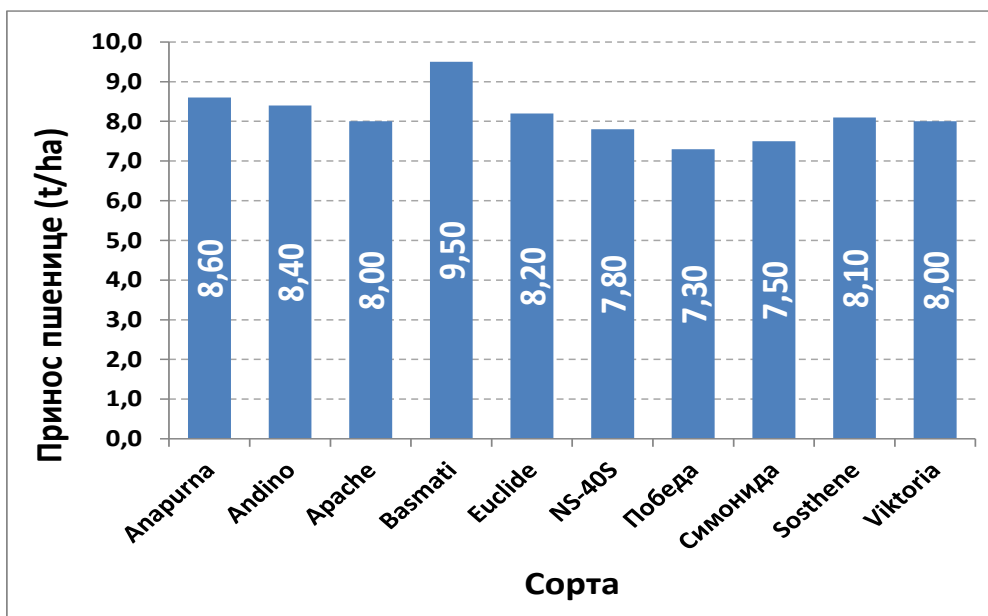
Rezultati i diskusija

Posmatrajući prinose pšenice po lokalitetima (grafikon 1) uočava se da je najveći prinos ostvaren u PP Srpski Miletić ($8,52 \text{ t ha}^{-1}$), slede lokaliteti Bački Brestovac, Feketić i na poslednjem mestu PP Sombor sa najmanjim prinosom zrna ($7,77 \text{ t ha}^{-1}$).



Grafikon 1: Prinos pšenice u zavisnosti od lokaliteta

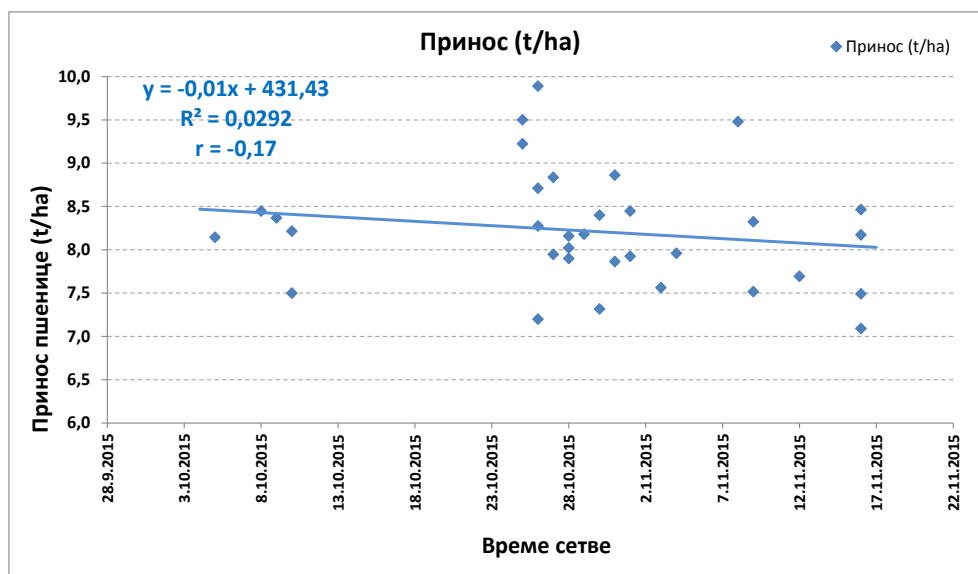
Najveći prinos ostvarila je sorta Basmati ($9,50 \text{ t ha}^{-1}$). Visoke prinose (na nivou od preko 8 t ha^{-1}) ostvarile su redo sorte Anapurna ($8,6 \text{ t ha}^{-1}$), Andino ($8,4 \text{ t ha}^{-1}$), Euclide ($8,20 \text{ t ha}^{-1}$) i Sosthene ($8,1 \text{ t ha}^{-1}$). Slede sorte Apache и Viktoria ca $8,0 \text{ t ha}^{-1}$, dok su najniže prinose (od $7,30$ do $7,80 \text{ t ha}^{-1}$) ostvarile sorte Pobeda, Simonida i NS-40S (grafikon 2).



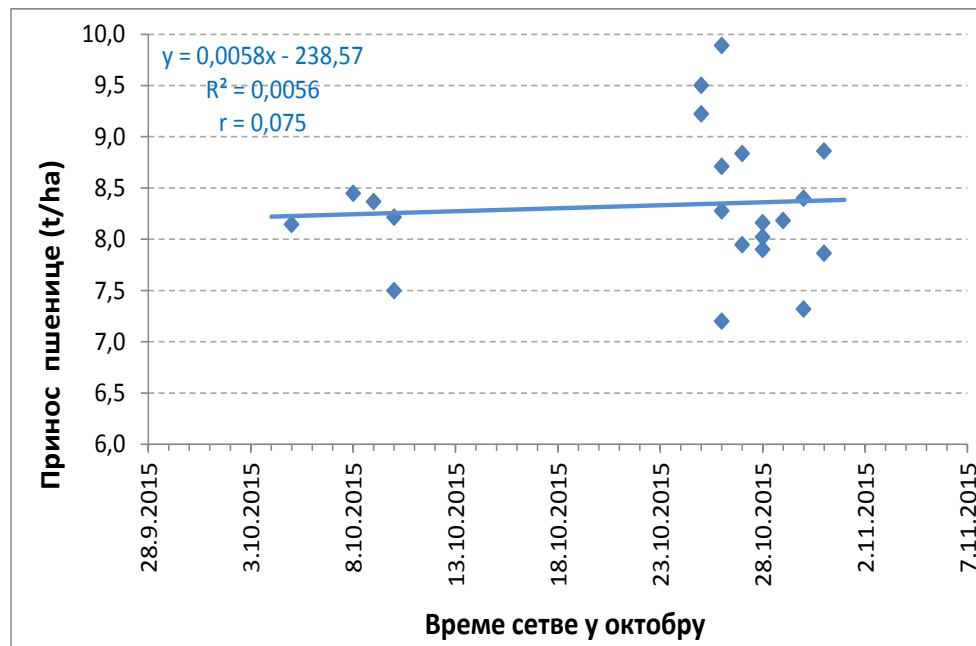
Grafikon 2: Prinos pšenice u zavisnosti od sorte

Stavljenjem u korelaciju datuma setve i ostvarene prinose pšenice (ne uzimajući u obzir lokalitet i sortiment) dobijena je umerena negativna korelacije ($r = -0,17$), koja međutim nije bila statistički značajna (kritično r iznosi $\pm 0,349$), što je uočljivo sa grafikona 3.

Dobijeni rezultati ukazuju da sa odmicanjem, odnosno kašnjenjem u setvi dolazi do smanjenja prinosa, koje međutim u ovoj godini nije bilo statistički značajno.



Grafikon 3: Uticaj vremena setve na prinos pšenice

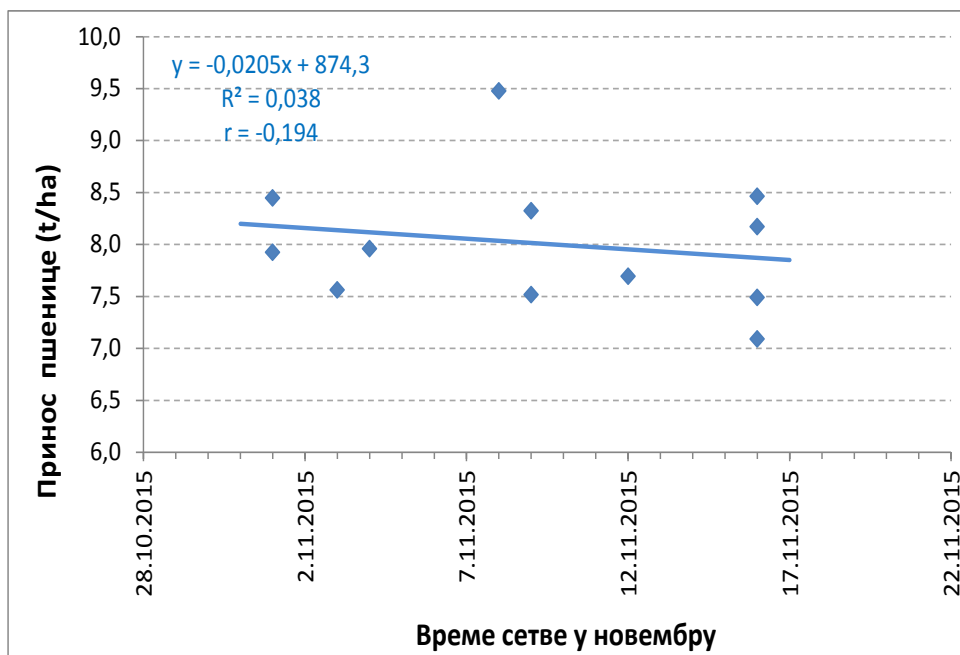


Grafikon 4: Uticaj roka setve u oktobru na prinos pšenice

Pri setvi u oktobarskim rokovima (grafikon 4), za razliku od prethodnog slučaja gde su uzeti svi datumi setve, uočava se da ne samo da nije dolazilo do pada prinosa pšenice, već je čak postojao izvesni pozitivni trend, što ukazuje da su u ovoj proizvodnoj godini pšenici više odgovarali kasniji oktobarski rokovi setve.

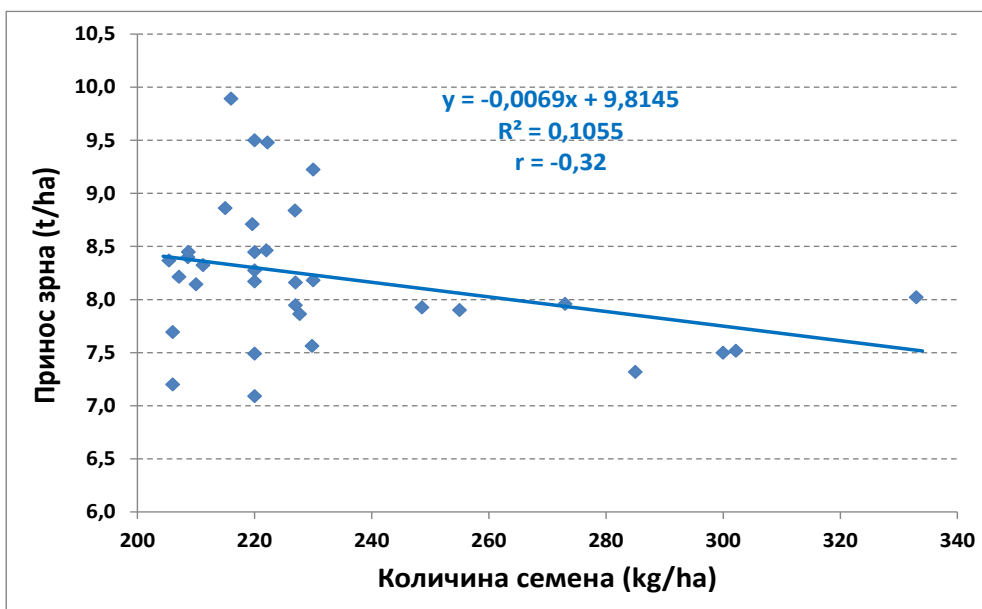
Ako se uzmu u obzir samo novembarski rokovi setve, situacija je bila obrnuta (grafikon 5), odnosno sa odmicanjem rokova van oktobra dolazilo je do smanjenja prinosa pšenice, iako ne statistički značajnog ($r = -0,19$).

Prosečan prinos zrna pšenice (na ukupno 21 parceli) iznosio je $8,3 \text{ t ha}^{-1}$, dok je u novembarskoj setvi (na 12 parcela) iznosio $8,0 \text{ t ha}^{-1}$. Ovako mala razlika (300 kg ha^{-1}) između setve u oktobru i novembru može se objasniti različitim količinama semena primenjenim u pojedinim datumima setve, ali verovatno i povoljnim vremenskim uslovima u proizvodnoj 2015/16. godini, usled čega je došlo do ujednačavanja prinosa postignutim setvom u različitim vremenskim rokovima.



Grafikon 5: Uticaj roka setve u novembru na prinos pšenice

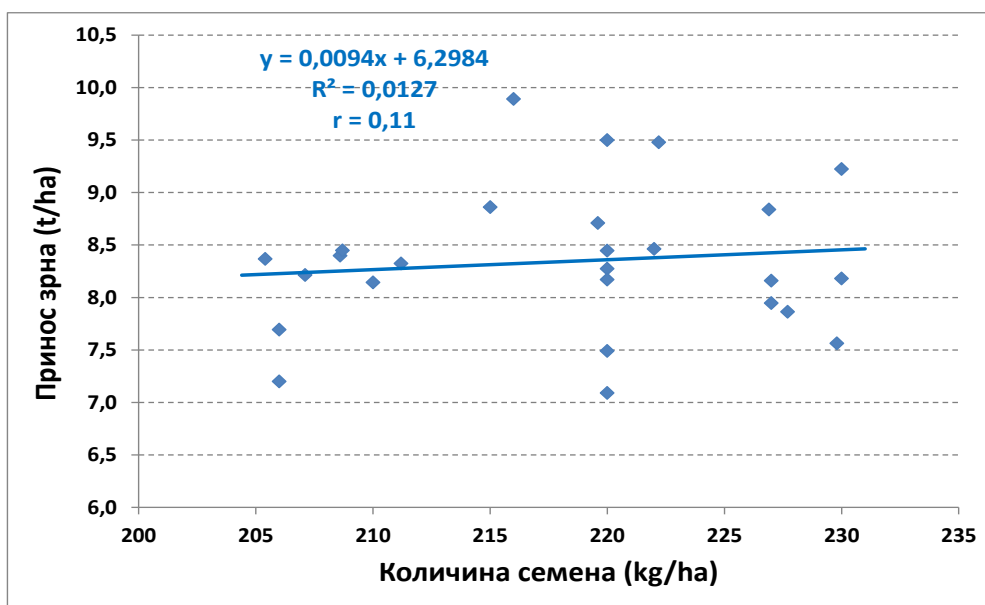
Stavljanjem u korelaciju primenjene količine semena za setvu pšenice i ostvarene prinose zrna (grafikon 6) dobijena je umerena negativna korelacija ($r = -0,32$), koja međutim nije bila statistički značajna. Dobijeni rezultati ukazuju da je u ovoj proizvodnoj godini sa povećanjem količine semena u setvi pšenice dolazilo do smanjenja prinosa.



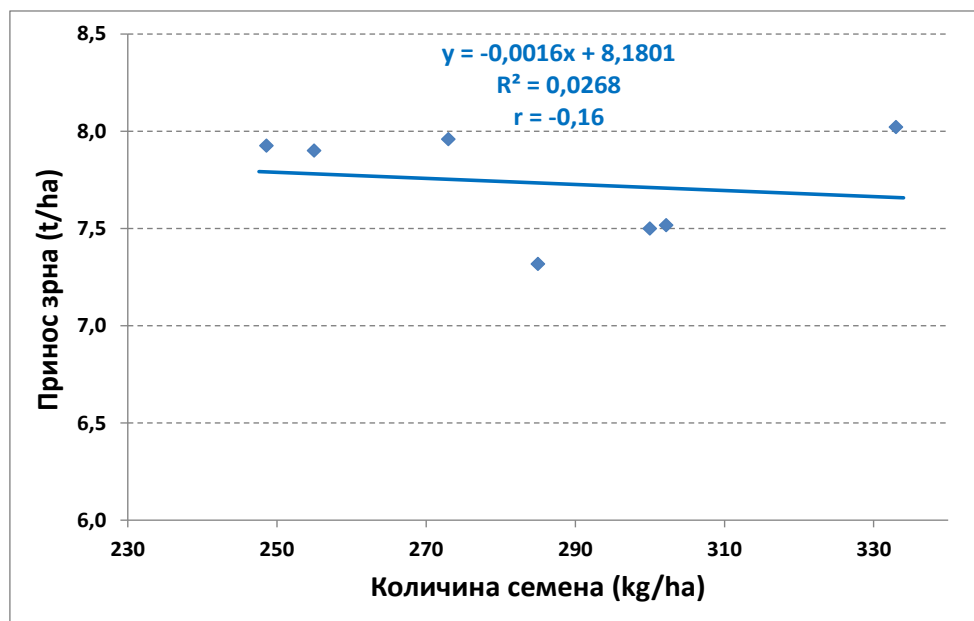
Grafikon 6: Uticaj primenjene količine semena u setvi na prinos pšenice

Situacija je međutim drugačija ukoliko se posmatraju umerene (najčešće preporučivane) količine semena (do 230 kg ha⁻¹) i one veće od ovih vrednosti (grafikoni 7 i 8).

Pri primenjenim količinama semena u granicama od 205 do 230 kg ha⁻¹ (grafikon 7), dolazilo je do blagog porasta prinosa, sa povećanjem količine semena ($r = 0,11$). Međutim, sa prekoračenjem ovih vrednosti (do čak 330 kg ha⁻¹), dolazilo je do opadanja prinosa pšenice (grafikon 8).



Grafikon 7: Uticaj količine semena u setvi (do 230 kg ha⁻¹) na prinos pšenice



Grafikon 8: Uticaj količine semena u setvi (preko 230 kg ha⁻¹) na prinos pšenice

Dobijeni rezultati ukazuju da u proizvodnoj 2015/16. godini povećanje količine semena u setvi iznad preporučenih granica nije imalo statističkog ni ekonomskog opravdanja

Zaključak

Stavljanjem u korelaciju datuma setve i ostvarene prinose pšenice, dobijena je umerena negativna korelacija. To ukazuje da sa odmicanjem, odnosno kašnjenjem u setvi dolazi do smanjenja prinosa, koje međutim u ovom slučaju nije bilo statistički značajno.

Pri setvi u oktobarskim rokovima, možemo zaključiti da ne samo da nije dolazilo do pada prinosa pšenice, već je čak postojao i izvesni pozitivan trend, što ukazuje da u ovoj proizvodnoj godini pšenici su više odgovarali kasniji oktobarski rokovi setve.

Ako se uzmu u obzir samo novembarski rokovi setve, možemo zaključiti da je situacija bila potpuno obrnuta, odnosno sa odmicanjem rokova posle oktobra dolazilo je do smanjenja prinosa pšenice.

Prosečan prinos zrna pšenice posejane u oktobarskom roku iznosio je 8,3 t ha⁻¹, dok je u novembarskom roku iznosio 8,0 t ha⁻¹.

Stavljanjem u korelaciju primenjene količine semena u setvi pšenice i ostvarene prinose zrna dobijena je umerena negativna korelacije. Dobijeni rezultati pokazuju da je u ovoj proizvodnoj godini sa povećanjem količine sema u setvi pšenice dolazilo do smanjenja

prinosa. Situacija je drugačija ako se posmatraju odvojeno umerene količine semena (do 230 kg ha⁻¹) i one preko te količine.

Pri primenjenim količinama semena u granicama od 205 do 230 kg ha⁻¹, dolazilo je do blagog porasta prinosa sa povećanjem količine semena. Međutim, sa prekoračenjem ovih vrednosti (do čak 330 kg ha⁻¹), dolazilo je do opadanja prinosa pšenice.

Na osnovu rezultata možemo zaključiti da u proizvodnoj 2015/16. godini povećanje količine semena u setvi iznad preporučenih granica nije imalo ekonomskog opravdanja.

Literatura

1. Aaheim A., Amundsen H., Dokken T., Wei T. (2012). Impacts and adaptation to climate change in European economies. *Glob. Environ. Change* 22: 959-968.
2. Ahmed A.S.H. (2004). Effect of nitrogen levels and sowing date on growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties grown at different elevations in Jebel Marra highland. PhD thesis.
3. Alam M.S. (2013). Growth and yield potentials of wheat as affected by management practices. *Afr. J. Agric. Res.* 8(47): 6068-6072.
4. Andarzian B., Bakhshandeh A.M., Bannayan M., Eman Y., Fathia G., Alami Saeed K. (2008). WheatPot: a simple model for spring wheat yield potential using monthly weather data. *Biosyst. Eng.* 99: 487-495.
5. Bakan, N., Malešević, M. (2004). Uticaj gustine setve na strukturu prinosa pšenice, *Acta agriculturae Serbica*, Vol. 9, br. 18, str. 65-79.
6. Baloch M.S., Shah I.T.H., Nadim M.A., Khan M.I., Khakwani A.A. (2010). Effect of seeding density and planting time on growth and yield attributes of wheat. *J. Anim. Plant Sci.* 20(4): 239-242
7. Burgos, M. St., M. M. Messmer, P. Stamp and J. E. Schmid (2001b). Floodin tolerance of spelt (*Triticum spelta* L.) compared to wheat (*Triticum aestivum* L.) – A physiological and genetic approach. *Euphytica* 122: 287–295.
8. Bassu S., Asseng A., Motzo R., Giunta F. (2009). Optimizing sowing date of durum wheat in a variable Mediterranean environment. *Field Crops Res.* 111: 109-118.
9. Pena, R.J. (2002). Wheat for bread and other foods. In: Curtis B.C., Rajaram S., Gomez Macpherson H. (eds) Bread wheat improvement and production. *FAO plant production and protection series*, Rome 2002, no. 340.
10. Pena, R.J. (2007). Current and future trends of wheat quality needs. In: Buck, H.T., Nisi, J.E., Salomon, N. (Eds.). Wheat production in stressed environments. *Springer*, 411-424.
11. Ragasits, I., Debreczeni, K., Berecz, K. (2000). Effect of long-term fertilization on grain yield, yield components and quality parameters of winter wheat. *Acta Agronomica Hungarica*, Vol. 48. No 2; 149-154.
12. Shewry, P.R. (2009). Wheat. *J. Exp. Bot.* 60 (6): 1537-1553.

13. Glamočlija Đ. (2012b). Sve traženija alternativna, nova - stara žita. U: Žebeljan D. (urednik), *Knjiga Poljoprivrednikov Poljoprivredni kalendar: nova saznanja, dostignuća, iskustva*, AD Dnevnik Poljoprivrednik, Novi Sad, 298-301.
14. Denčić, S., Kobiljski, B., Mladenov, N., Pržulj, N. (2009). Proizvodnja, prinosi i potrebe za pšenicom u svetu i kod nas. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, Novi Sad, 46 (2): 367-377.
15. Donaldson, E., W. F. Schillinger and S. M. Dofing (2001). Straw production and grain yield relationships in winter wheat. *Crop Sci.* 41, 100-106.
16. Đurić, N., Trkulja, V. (2005). Ispitivanje prinosa zrna i kvaliteta brašna nekih PKB sorata ozime pšenice, *Zbornik naučnih radova*, Vol. 11, br. 1-2, str. 25-31.
17. Đurić, N., Garalejić, B., Krgović, S., Trkulja V., Kačarević, A., Janković, S. (2010). Uticaj gustine stve na prinos nekih sorata ozime pšenice. *Zbornik naučnih radova*, Vol. 16, br. 1-2, str. 15-20.
18. Đurić, N., Kresović, B., Glamočlija, Đ. (2015). Sistemi konvencionalne i organske proizvodnje ratarskih useva. *Monografija, Institut PKB Agroekonomik*, ISBN 978-86-89859-01-0, COBISS.SR-ID 218749452
19. Jaćimović, G., Malešević, M., Aćin, V., Hristov, N., Marinković, B., Crnobarac, J., Latković, D. (2012). Komponente prinosa i prinos pšenice u zavisnosti od nivoa đubrenja azotom, fosforom i kalijumom. *Letopis naučnih radova*, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 36 (1): 72-80.
20. Malešević, M., Jovičević, Z., Štatkić, Z., Dolapčević, S., Stojšin, V. (2008). Povratak ka višim i stabilnijim prinosima strnih žita. *Zbornik naučnih radova*, Vol. 14, br. 1-2, str. 13-29.
21. Malešević, M. (2010). Optimalan sklop strnih žita. U: D. Žebeljan (urednik), *Knjiga Poljoprivrednikov Poljoprivredni kalendar: nova saznanja, dostignuća, iskustva*. AD Dnevnik Poljoprivrednik, Novi Sad, 262-265.
22. Malešević, M., V. Aćin, G. Jacimovic, N. Hristov, D. Bogdanovic, B. Marinkovic and D. Latkovic (2011). Sowing dates and densities of winter wheat in long-term trials. *Međunarodni simpozijum »Proizvodnja zdravstveno bezbedne hrane« / 22nd International symposium »Safe food production«*. Trebinje, Bosnia and Herzegovina, Proceedings, 284-286.
23. Hristov, N., Mladenov, N., Špika, A. K., Štatkić, S., Kovačević, N. (2008). Direktni i indirektni efekti pojedinih svojstava na prinos zrna pšenice. *Zbornik radova*, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 45, 15-20.

Nenad Đurić, PhD, Assistant Professor
University John Naisbitt, Faculty of Biofarming, Bačka Topola: nenad.djuric@outlook.com
Goran Jaćimović, PhD, Assistant Professor,
Faculty of Agricultural, Novi Sad jgoran@uns.ac.rs
Aleksandar Repić, BS Eng., Sombor repija4@gmail.com
Anica Repić, BS Eng., SGS Belgrade, repicanica45@gmail.com

EFFECT OF SOWING TIME AND CROP DENSITY ON YIELD OF CERTAIN VARIETIES OF WINTER WHEAT

Abstract: Wheat varieties mutually differ by components of yield, therefore research programs investigate every single variety and establish parameters for yield, components of yield and grain quality for each of them for different seeding densities, in order to determine the optimum sowing density.

A variety itself, without the full implementation of agritechnical measures of production (sowing – i.e. satisfactory crop density, care and harvest time) can not provide the desired high yield. Particular attention regarding the use of agricultural technology should be paid to the basic elements of sowing, primarily the time of sowing (deadlines), and the determination of appropriate seed norms corresponding to sowing dates.

This investigation encompassed 33 plots, at four different locations (agricultural companies Sombor, Backi Brestovac, Srski Miletic and Feketic), and considered the economic justification of increasing seed quantity under conditions of delayed sowing, and analyzed grain yield depending on sowing time and sowing density for currently leading varieties in Serbia in production during production year 2015/16.

Key words: wheat, varieties, grain yield, sowing term, sowing density.