

UTICAJ SORTE, LOKALITETA I GODINE NA PRINOS OZIME PŠENICE

*N. Hristov, N. Mladenov, B. Jocković, A. Kondić-Špika**

Izvod: Prinos pšenice uslovljen je velikim brojem faktora. Nepovoljni klimatski efekti tokom vegetacione sezone, mogu se ublažiti pravilnim izborom sorte i sortne agrotehniku. Pet visokoprinosnih i široko raspostranjenih NS sorti pšenice (Zvezdana, NS 40S, Simonida, Rapsodija i Pobeda) analizirano je u dvogodišnjem periodu (2012-2013) na četiri lokaliteta (Rimski Šančevi, Kikinda, Sombor i Ruma). Najveći prosečni prinos zrna ostvarila je sorta Zvezdana (7.81 t/ha), dok je sorta NS 40S ispoljila najveće variranje između godina i lokaliteta. Lokalitet Rimski Šančevi istakao se sa najvišim prosekom (8.81 t/ha). Proizvodna 2012. godina odlikovala se znatno nižim prinosom zrna (6.82 t/ha) u odnosu na 2013. godinu (8.15 t/ha), u kojoj je uočeno i manje variranje prinosa između sorti. Sposobnost prilagođavanja specifičnim zemljišnim i mikroklimatskim uslovima na pojedinim lokalitetima, u najvećoj meri utiče na realizaciju proizvodnog potencijala gajenih sorti.

Ključne reči: godina, lokalitet, pšenica, prinos, sorta.

Uvod

Sorta kao autonomni genetski, biološki i agronomski entitet, jedan je od presudnih faktora kako na kvantitativnom tako i na kvalitativnom nivou proizvodnje (Denčić i sar., 2010). Povećanje prinosa pšenice prvenstveno zavisi od gajene sorte, klimatskih uslova i primenjene tehnologije gajenja. Uvođenje u proizvodnju sorti sa povećanim genetičkim potencijalom za prinos i poboljšanim agronomskim i tehnološkim osobinama, predstavlja doprinos oplemenjivanja postizanju veće proizvodnje po jedinici površine (Mladenov i sar., 2007). Genetički potencijal za prinos može se povećati na različite načine: boljim korišćenjem genetske varijabilnosti, boljim iskorišćavanjem sunčeve energije, povećanjem broja i težine zrna, povećanjem ukupne biomase biljke, korišćenjem heterozisa, tj. hibrida pšenice, itd. (Denčić i sar., 2010).

Međutim, za realizaciju i praktično kvantifikovanje višegodišnjeg rada oplemenjivača, neophodno je tehnologiju proizvodnje prilagoditi sorti, odnosno primeniti sortnu agrotehniku, koja će omogućiti punu ekspresiju akumuliranih gena. Odabir odgovarajućeg lokaliteta, tj. rejonizacija sorti, doprineće manjem variranju ostvarenih prinosa i postizanju boljih prosečnih rezultata (Madić i

* Dr Nikola Hristov, viši naučni saradnik, dr Novica Mladenov, naučni savetnik, dipl.ing.-master Bojan Jocković, istraživač saradnik, dr Ankica Kondić-Špika, viši naučni saradnik, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.

E-mail prvog autora: nikola.hristov@nsseme.com

Realizacija ovog rada podržana je od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Projekat br. 31066)

sar., 2010; Hristov i sar., 2012). Imajući sve to u vidu, neophodno je da klimatski uslovi budu u skladu sa biološkim zahtevima biljaka. Poslednjih nekoliko godina ekstremne temperature i poremećaj u količini i rasporedu padavina, značajno su uticali na smanjenje ukupne produkcije organske materije i redukciju prinosa (Đurić i sar., 2010; Hristov i sar., 2013).

Vrhunski rezultati koje ostvaruju NS sorte, kao i sorte drugih domaćih selekcionih ustanova (PKB, ZP i KG), ukazuju da prilagođenost agroekološkim uslovima Srbije i primena savremene tehnologije proizvodnje, u značajnoj meri doprinose ekonomičnoj i profitabilnoj proizvodnji pšenice.

Cilj ovog rada je bio da se analizira uticaj sorte, lokaliteta i godine na prinos ozime pšenice.

Materijal i metod rada

U ovom radu, analizirano je pet sorti ozime pšenice (Zvezdana, NS 40S, Simonida, Rapsodija i Pobeda) stvorenih u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu. Odabrane su najzastupljenije sorte u NS sortimentu koje zauzimaju oko 60% zasejanih površina pod pšenicom u Srbiji. Proučavani su rezultati iz mreže makroogleda sa 4 lokaliteta (Rimski Šančevi, Kikinda, Sombor i Ruma) u dvogodišnjem periodu 2012-2013. Ogled je postavljen po slučajnom rasporedu. Setva je izvršena u optimalnom agrotehničkom roku sa prilagođenom setvenom normom za svaku sortu, pri čemu je primenjena uobičajena tehnologija u proizvodnji pšenice.

Za analizu varijanse trofaktorijalnog ogleda (faktori: sorta, godina i lokalitet), primenjen je statistički program STATISTICA 7.1. Kao relativna mera variranja izračunat je koeficijent varijacije (CV).

Rezultati i diskusija

Prinos zrna, ne samo kod pšenice već i drugih biljnih vrsta, predstavlja „super svojstvo“ koje je determinisano velikim brojem minor gena. Stvaranje harmonične i efikasne genetičke strukture, cilj je svakog oplemenjivača. Međutim, ekspresija pojedinačnih gena i njihova usklađenost u realizaciji rekordnih prinosa, nije u potpunosti pod kontrolom proizvođača. Agroklimatski faktori, iz godine u godinu, sve više variraju, pa je odabir sorte i pravilna rejonizacija, od velikog značaja pri ublažavanju nepovoljnih uticaja faktora spoljne sredine (Malešević i sar., 2011; Hristov i sar., 2012).

Analiza varijanse trofaktorijalnog ogleda pokazala je da su svi analizirani faktori - sorta (S), godina (G) i lokalitet (L) visoko značajni. Kod međusobnih odnosa analiziranih faktora, interakcije SxG i GxL su bile visoko značajne, interakcija SxL je bila značajna, dok trostruka interakcija SxGxL nije ispoljila značajnost u variranju prinosa u posmatranim godinama (Tab 1).

Značajno odstupanje padavina i temperature od višegodišnjeg proseka postaje sve izraženije (Stanojević, 2012). Utvrđeno je da novostvorene visoko prinodne sorte pšenice, manje reaguju na odstupanje temperature (izuzev ekstrema), nego što je to slučaj sa padavinama (Hristov i sar., 2013). Naime, ukupna količina padavina se održava na višegodišnjem proseku ali je raspored,

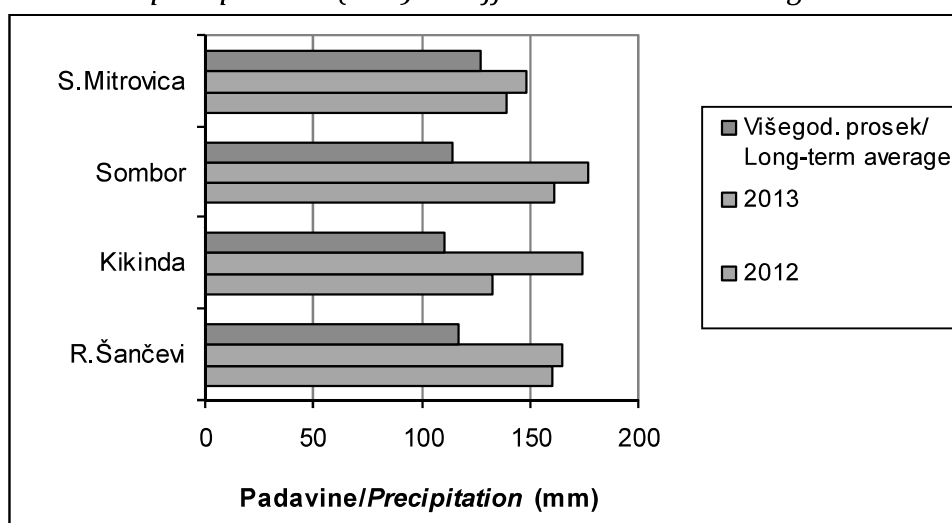
naročito u kritičnim fazama razvoja, znatno poremećen. Utvrđeno je da zimske padavine značajno utiču na realizaciju proizvodnog potencijala pšenice (Marijanović i sar., 2010, Malešević i sar., 2011). Pored neophodne rezerve za prolećni deo vegetacije, zimske padavine u velokoj meri utiču na distribuciju lako pristupačnog azota u zemljištu. Prema Malešević i sar. (2013), povoljniji (stepenast) raspored azota u sloju zemljišta 0-90cm u proleće 2013., direktno je doprineo boljem razvoju korenovog sistema, intenzivnijem bokorenju i formiranju većeg broja klasića i cvetova, što je uslovalo i bolji prinos u odnosu na 2012. godinu.

Tab. 1. Analiza varijanse trofaktorijalnog ogleda za prinos zrna pšenice
Three-way ANOVA for wheat grain yield

Izvor varijacije <i>Source of variation</i>	df	MS	F test
Sorta / Cultivar (S)	4	2.77	11.01**
Godina / Year (G)	1	52.51	209.06**
Lokalitet / Location (L)	3	27.41	109.14**
SxG	4	3.49	13.9**
SxL	12	0.45	1.78*
GxL	3	5.52	21.99**
SxGxL	12	0.98	3.91
Greška / Error	80	0.25	

Najviše zimskih padavina (decembar, januar i februar) u toku 2012. godine zabeleženo je na lokalitetima Sombor i R. Šančevi (161.4, odnosno 160.6 mm). Tokom 2013. najviše padavina bilo je u Somboru i Kikindi (176.7, odnosno 174.6 mm). Na svim lokalitetima, količina padavina tokom dve ispitivane godine bila je veća od višegodišnjeg proseka. Ukupna količina padavina na ispitivanim lokalitetima, bila je takođe veća od višegodišnjeg proseka, pri čemu je utvrđeno da je u 2013. godini bilo više zimskih padavina nego u istom periodu 2012. godine (Graf. 1).

Graf 1. Zimske padavine (mm) na različitim lokalitetima u periodu 2012-2013
Winter precipitation (mm) at different locations during 2012-2013



U 2012. godini ubedljivo najveći prinos je ostvaren na lokalitetu Rimski Šančevi (8.76 t/ha) a najmanji u Somboru (5.72 t/ha). Najveći pojedinačni prinos ostvarila je sorta Zvezdana (9.33 t/ha) na R. Šančevima, a najmanji sorta NS 40S (4.87 t/ha) u Somboru. Najprinosnija sorta na četiri lokaliteta bila je Rapsodija (7.06 t/ha), pri čemu je ona ujedno ostvarila i najveći prinos (6.77 t/ha) na svih 14 lokaliteta na kojima je realizovan makroogled (Tab. 2).

Iako je količina zimskih padavina bila podjednaka na lokalitetu R. Šančevi i Sombor, utvrđena je velika razlika u prinosu zrna. Tome je svakako doprineo i najmanji pojedinačni prinos sorte NS 40S, kod koje je došlo do poleganja na određenom delu parcele. Sorta Rapsodija, ispoljila je nabolju prilagođenost vremenskim uslovima u 2012., što je rezultovalo i najboljim rezultatom u pomenutoj godini, što potvrđuje navode Pržulj i sar. (2014) o visokoj adaptabilnosti ove sorte.

Tab. 2. Prosečan prinos zrna pšenice (t/ha) na različitim lokalitetima u 2012.
Average grain yield of wheat (t/ha) at different locations in 2012

Sorta <i>Cultivar</i>	Lokalitet / Location				Prosek <i>Average</i>	Makroogled <i>Macrotrial</i>	
	R.Šančevi	Ruma	Kikinda	Sombor		Br. og. <i>No Exp.</i>	Prosek <i>Average</i>
Zvezdana	9.33	5.78	6.90	5.37	6.84	14	6.52
NS 40S	9.10	5.75	6.78	4.87	6.62	14	6.29
Rapsodija	8.61	6.22	7.17	6.25	7.06	14	6.77
Simonida	8.02	5.99	6.58	6.23	6.70	14	6.55
Pobeda	8.75	6.10	6.81	5.89	6.89	14	6.59
Prosek <i>Average</i>	8.76	5.97	6.85	5.72	6.82	14	6.54

U 2013. godini najveći prinos je ostvaren na lokalitetu Rimski Šančevi (8.85 t/ha) a potom u Kikindi (8.29 t/ha), dok je najmanji prinos zabeležen u Rumi (7.67 t/ha). Najveći pojedinačni prinos ostvarila je sorta NS 40S (10.06 t/ha) na R. Šančevima, a najmanji sorta Pobeda (6.58 t/ha) u Rumi. Najprinosnije sorte na četiri lokaliteta bile su Zvezdana i NS 40S (8.78 t/ha), pri čemu je NS 40S ujedno ostvarila i najveći prinos (8.24 t/ha) na svih 14 lokaliteta na kojima je realizovan makroogled (Tab. 3).

S obzirom na visoko značajnu razliku u prinosu sorte NS 40S, na najprinosnijem (R.Šančevi) i najmanje prinosnom lokalitetu (Ruma), pravilna rejonizacija ove sorte značajno bi povećala ekonomičnost gajenja pšenice. Intenzivna, visoko adaptabilna sorta Zvezdana, ispoljila je ujednačenost visokog prinosa na svim analiziranim lokalitetima, što je svrstava među genotipove koji se uspešno mogu gajiti u različitim agroekološkim uslovima (Mladenov i sar., 2010).

U dvogodišnjem periodu značajno najveći prinos ostvaren je na lokalitetu Rimski Šančevi (8.81 t/ha) a najmanji u Somboru (6.75 t/ha). Najveći pojedinačni prinos ostvarila je sorta NS 40S (9.58 t/ha) na R. Šančevima, a najmanji sorta Pobeda (6.34 t/ha) u Rumi. Najprinosnija sorta na četiri lokaliteta bila je Zvezdana (7.81 t/ha), pri čemu su Zvezdana i NS 40S ostvarile i

najveći prinos (7.3 t/ha) na svih 26 lokaliteta na kojima je organizovan makroogled (Tab. 4).

Tab. 3. Prosečan prinos zrna pšenice (t/ha) na različitim lokalitetima u 2013.
Average grain yield of wheat (t/ha) at different locations in 2013

Sorta <i>Cultivar</i>	Lokalitet / Location				Prosek <i>Average</i>	Makroogled <i>Macrotrial</i>	
	R.Šančevi	Ruma	Kikinda	Sombor		Br. ogl. <i>No Exp.</i>	Prosek <i>Average</i>
Zvezdana	8.97	8.61	8.88	8.67	8.78	12	8.01
NS 40S	10.06	7.51	8.90	8.64	8.78	12	8.24
Rapsodija	8.77	8.46	8.00	7.69	8.23	12	7.66
Simonida	9.16	7.20	8.15	6.83	7.84	12	7.46
Pobeda	7.31	6.58	7.52	7.05	7.12	12	7.12
Prosek <i>Average</i>	8.85	7.67	8.29	7.78	8.15	12	7.70

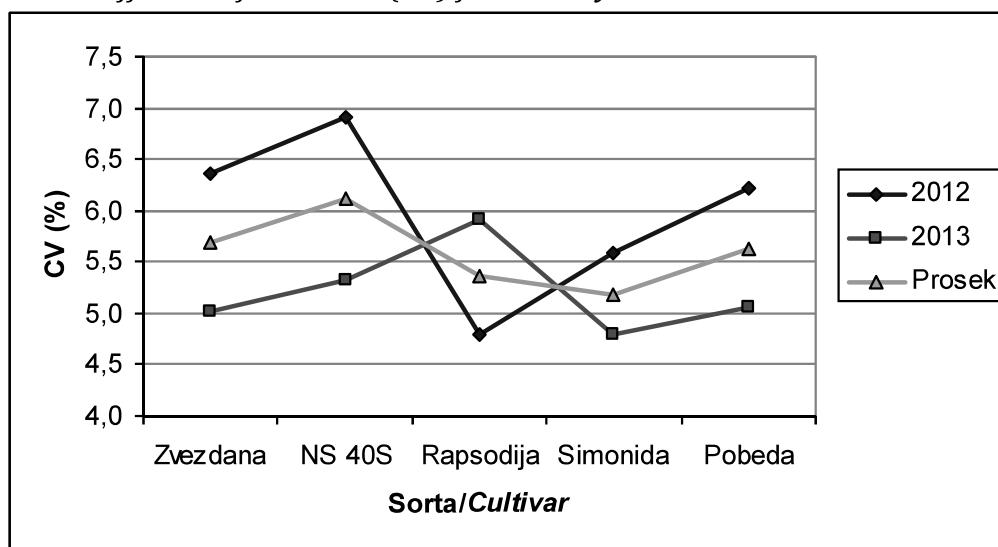
Značajno povećanje prosečnog prinosa zrna pšenice u Vojvodini tokom 2012. i 2013. godine, u odnosu na višegodišnji prosek, ukazuje da pored odličnih domaćih sorti, ekonomska opravdanost intenzivnih agrotehničkih mera i povoljni klimatski uslovi, mogu znatno unaprediti proizvodnju ove žitarice (Pržulj i sar. 2014). Između tri najprinosnije sorte (Zvezdana, NS 40S i Rapsodija) nije utvrđena statistički značajna razlika, kako na četiri analizirana lokaliteta, tako i na svim lokalitetima tokom dve godine. U odnosu na ove tri spomenute sorte, značajna razlika utvrđena je kod visoko prinosa, izuzetno kvalitetnih i pre svega stabilnih sorti Simonide i Pobede. Četiri odabrana lokaliteta, R. Šančevi (oplemenjivački centar NS sorti), Ruma (Srem), Kikinda (Banat) i Sombor (Bačka), pravilno reprezentuju agroekološke uslove Vojvodine, s obzirom da se redosled u visini prinosa i statistička značajnost razlika, u potpunosti podudaraju sa rezultatima na 26 lokaliteta (Tab. 4). Svakako da veći broj lokaliteta pruža veću pouzdanost analiziranih rezultata, ali u uslovima ograničenih resursa, brižljivo odabrane agroekološke sredine u manjem broju, mogu poslužiti kao smernice za pravilnu rejonizaciju sorti.

Tab. 4. Prosečan prinos zrna pšenice (t/ha) u dvogodišnjim istraživanjima (2012-2013)
Average wheat grain yield (t/ha) of a two-year research (2012-2013)

Sorta <i>Cultivar</i>	Lokalitet / Location				Prosek <i>Average</i>	Makroogled <i>Macrotrial</i>	
	R.Šančevi	Ruma	Kikinda	Sombor		Br. ogl. <i>No Exp.</i>	Prosek <i>Average</i>
Zvezdana	9.15	7.20	7.89	7.02	7.81	26	7.27
NS 40S	9.58	6.63	7.84	6.76	7.70	26	7.26
Rapsodija	8.69	7.34	7.59	6.97	7.65	26	7.22
Simonida	8.59	6.60	7.37	6.53	7.27	26	7.01
Pobeda	8.03	6.34	7.17	6.47	7.01	26	6.86
Prosek <i>Average</i>	8.81	6.82	7.57	6.75	7.49	26	7.12

U 2012. godini najveće variranje u prinosu zrna, izraženo koeficijentom varijacije (CV), na 4 ispitivana lokaliteta, ispoljila je sorta NS 40S (CV=6.9%), a najmanje sorta Rapsodija (CV=4.8%). Nasuprot 2012. godini, sorta Rapsodija je najviše varirala u 2013. (CV=5.9%), dok je najmanje variranje zabeleženo kod sorte Simonida (CV=4.8%). Uzimajući u obzir dvogodišnji period, najviše je varirala sorta NS 40S (CV=6.1%), a najmanje sorta Simonida (CV=5.2%) (Graf. 2).

Graf. 2. Koeficijent varijacije (CV) za prinos pšenice u periodu 2012-2013
Coefficient of variation (CV) for wheat yield in 2012-2013



Stabilnost prinosa na visokom nivou težnja je svakog proizvođača pšenice. Pomerena granica genetičkog potencijala i rušenje barijera između agronomskih, međusobno povezanih svojstava, često dovodi do variranja koja nisu poželjna. Variranje prinosa ispod 10% u izuzetno rodnim godinama, ne smatra se ozbiljnim problemom u intenzivnoj proizvodnji pšenice. Ukoliko su ta odstupanja uslovljena isključivo delovanjem klimatskih faktora (bez gubitaka tokom žetve ili transporta), primenom sorte agrotehnike, značajno se može ublažiti narušavanja ukupne produkcije zrna na jednom proizvodnom području (Malešević i sar., 2011).

Uspešnu proizvodnju pšenice obezbeđuju sorte visokog proizvodnog potencijala, visok nivo primenjene tehnologije gajenja i povoljni ekološki uslovi. Izostanak bilo kojeg od pomenutih faktora, teško se može nadoknaditi a da se pri tome ne naruši pozitivna ekonomska računica u proizvodnji ove žitarice.

Literatura

1. Denčić, S., Kobiljski, B., Mladenović, G., Jestrović, Z., Štatkić, S., Pavlović, M., Orbović, B. (2010): Sorta kao faktor proizvodnje pšenice. Ratar. Povrt. 47(1): 317-324.

2. Đurić, N., Sabovljević, R., Trkulja, V., Onć Jovanović, E. (2010): Sorte ozime pšenice Instituta PKB agroekonomik i njihove produktivne mogućnosti u makroogledima 2008. i 2009. godine u Republici Rumuniji. Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik 16(1-2): 21-25.
3. Hristov, N., Mladenov, N., Kondić-Špika, A., Jocković, B. (2012): Novosadske sorte pšenice u agroekološkim uslovima Vojvodine. Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik 18(1-2): 21-28.
4. Hristov, N., Mladenov, N., Kondić-Špika, A., Jocković, B. (2013): Uticaj padavina i temperature na prinos ozime pšenice pri različitim gustinama setve. Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik 19(1-2): 31-38.
5. Madić, M., Paunović, A., Đurović, D. (2010): Prinos zrna sorti pšenice Centra za strna žita Kragujevac u različitim agroekološkim uslovima. Prvi naučni simpozijum agronoma sa međunarodnim učešćem, Agrosym, Jahorina, BiH, 371-376.
6. Malešević, M., Jaćimović, G., Jevtić, R., Aćin, V. (2011): Iskorišćavanje genetskog potencijala pšenice u uslovima abiotičkog stresa. Zbornik referata 45. Savetovanje agronoma Srbije, 30.01-05.02., Zlatibor, 4-14.
7. Malešević, M., Jaćimović, G., Aćin, V., Marinković, B., Crnobarac, J., Latković, D. (2013): Stanje nitrata i vlage u zemljištu, prihrana i nega strnih žita. Agrosaveti.
<http://www.agrovizija.rs teme/agrosaveti.php?subaction=showfull&id=1361554661&ucat=4&template=agrovizija&>
8. Marijanović, M., Markulj, A., Tkalec, M., Jozić, A., Kovačević, V. (2010). Impact of Precipitation and Temperature on Wheat (*Triticum Aestivum* L.) Yields in Eastern Croatia. *Acta Agriculturae Serbica*. XV(30): 117-123.
9. Mladenov, N., Denčić, S., Hristov, N. (2007): Oplemenjivanje na prinos i komponente prinosa zrna pšenice. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad 43: 21-27.
10. Mladenov, N., Hristov, N., Jocković, B. (2010): Zvezdana – nova sorta ozime pšenice. Šesti naučno-stručni simpozijum iz selekcije i semenarstva, 17-21.05., Vršac. Zbornik apstrakata, 25.
11. Pržulj, N., Denčić, S., Mladenov, N., Hristov, N., Jevtić, R., Đurić, V., Jerković, Z., Momčilović, V., Aćin, V., Mirosavljević, M., Kovačević, N., Jocković, B., Lalošević, M., Mladenović, G. (2014): Prinos i kvalitet NS sorti strnih žita. Zbornik referata 48. Savetovanje agronoma Srbije, 26.01-01.02., Zlatibor, 120-149.
12. <http://nsseme.com/about/inc/SAS/48SAS/ref/index.html#p=124>
13. Stanojević, G. (2012): Analiza godišnjih padavinskih suma na prostoru Srbije. *J. Geogr. Inst. Cvijic* 62(2): 1-13.

UDC:633.11+64.012.5+631.559

Original scientific paper

THE INFLUENCE OF CULTIVAR, LOCATION AND YEAR ON WINTER WHEAT YIELD

*N. Hristov, N. Mladenov, B. Jocković, A. Kondić-Špika**

Summary

The yield of wheat is influenced by a number of factors. Climatic effects during the growing season can be mitigated by proper selection of cultivars and agricultural practice. Five high-yielding and widely spread NS wheat cultivars (Zvezdana, NS 40S, Simonida, Rapsodija i Pobeda) were analyzed in the two-year period (2012-2013) at four locations (Rimski Šančevi, Kikinda, Sombor i Ruma). The highest average grain yield had cv. Zvezdana (7.81 t/ha), while the cultivar NS 40S exhibited the greatest variations among years and locations. Location Rimski Šančevi had the highest average yield (8.81 t/ha). Growing season 2012 was characterized by a significantly lower grain yield (6.82 t/ha) as compared to the year 2013 (8:15 t/ha), in which less variation in yield between varieties was observed. Ability to adapt to the specific soil and microclimate conditions in some locations, has the greatest influence on realization of the productive potential of cultivated varieties.

Key words: wheat, yield, cultivar, year, location.

* Nikola Hristov, Ph.D., Novica Mladenov, Ph.D., Bojan Jocković, B.Sc., Ankica Kondić-Špika, Ph.D., Crop and Vegetable Institute, Novi Sad.

E-mail of corresponding author: nikola.hristov@nsseme.com

This experiment is financed by Ministry of Education, Science and Technological Development (Project No. 31066)