



**INSTITUT ZA POVRTARSTVO
SMEDEREVSKA PALANKA**

**Biotehnologija i savremeni pristup
u gajenju i oplemenjivanju bilja**

Nacionalni naučno-stručni skup sa
međunarodnim učešćem

ZBORNİK RADOVA

Smederevska Palanka, 3. novembar 2022.

INSTITUT ZA POVRTARSTVO SMEDEREVSKA PALANKA

Biotehnologija i savremeni pristup u gajenju i oplemenjivanju bilja

Nacionalni naučno-stručni skup sa
međunarodnim učešćem

ZBORNİK RADOVA

Smederevska Palanka

3. novembar 2022.

Zbornik radova

**Biotehnologija i savremeni pristup u gajenju i
oplemenjivanju bilja**

Nacionalni naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem

Smederevska Palanka, 3. novembar 2022.

Izdavač

Institut za povrtarstvo Smederevska Palanka

www.institut-palanka.rs

Za izdavača

Prof. dr Nenad Đurić, viši naučni saradnik

Direktor Instituta za povrtarstvo

Glavni i odgovorni urednik

Prof. dr Nenad Đurić, viši naučni saradnik

Urednici

Dr Slađana Savić, naučni saradnik

Dr Marina Dervišević, naučni saradnik

Tehnički urednik

Ljiljana Radisavljević

Štampa

ArtVision, Starčevo

Tiraž 60 komada

ISBN

978-86-89177-05-3





**Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije
je finansijski podržalo održavanje skupa i štampanje Zbornika
radova.**

PROCENA TOLERANTNOSTI RAZLIČITIH GENOTIPOVA PŠENICE NA STRES SALINITETA

EVALUATION OF SALINITY STRESS TOLERANCE IN VARIOUS WHEAT GENOTYPES

Mirela Matković Stojšin^{1*}, Sofija Petrović², Borislav Banjac², Veselinka
Zečević³, Stanka Pešić¹, Predrag Brković¹, Desimir Knežević⁴

¹*Institut Tamiš, Pančevo*

²*Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad*

³*Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanka*

⁴*Univerzitet u Prištini, Poljoprivredni fakultet, Lešak*

**Autor za korespondenciju: matkovic.stojisin@institut-tamis.rs*

Izvod

U cilju procene tolerantnosti pšenice na stres saliniteta, sproveden je dvogodišnji ogled sa 27 genotipova pšenice, gajenih na dva lokaliteta: Kumane (solonjec, povećana zaslanjenost) i Rimski Šančevi (černozem, kontrola). Stres zaslanjenosti je uticao na smanjenje prinosa zrna po klasu za oko 30%, što ovu osobinu čini dobrim fenotipskim markerom uticaja stresa zaslanjenosti na razvoj pšenice. Selekcija zasnovana na vrednostima indikatora SP, ITS i IP favorizuje odabir genotipova Bankut 1205, Orašanka, KG-58, Jugoslavija, Renesansa i Harmonija. Iz grupe genotipova sa visokim vrednostima SP, ITS i IP (klaster A), genotip Harmonija ima nisku vrednost parametra IOS (0,52) i visoke vrednosti ISP (0,84), IP (1,66) i prinosa zrna po klasu na solonjecu (1,50 g), što ga čini veoma tolerantnim genotipom na salinitet. Parametri IOS i ISP identifikuju genotipove koji se, bez obzira na nizak prinos, odlikuju malom osetljivošću na stres (Šumadija, Rujna i Premija), zbog čega mogu biti koristan genetički resurs u oplemenjivačkim programima.

Ključne reči: pšenica, stres saliniteta, indikatori tolerantnosti

Abstract

In order to assess the tolerance of wheat to salinity stress, a two-year trial was conducted with 27 wheat genotypes, grown on two soil types: Solonetz (salinity stress) and Chernozem (control). Salinity stress reduced grain yield per ear by about 30%, which makes this trait a good phenotypic marker of salinity stress. Selection based on SP, ITS and IP indicators favors the selection of genotypes Bankut 1205, Orašanka, KG-58, Jugoslavija, Renesansa, and Harmonija. From the group of genotypes with high values of SP, ITS and IP, the genotype Harmonija has a low value of the parameter IOS (0.52) and a high value of ISP (0.84), IP (1.66), and grain yield per ear on the Solonetz (1.50 g), which makes it salinity-tolerant genotype. The parameters IOS and ISP identify genotypes that, regardless of low yield, are characterized by low sensitivity to stress (Šumadija, Rujna, and Premija), because these genotypes could be a useful genetic resource in breeding programs.

Key words: wheat, salinity stress, tolerance indicators

Uvod

Zaslanjena zemljišta su jedan od glavnih abiotičkih faktora koji utiču na biljnu proizvodnju, naročito u aridnim i semi-aridnim predelima (Arzani and Ashraf, 2016). Oko 20% obradivih površina u svetu je zahvaćeno nekim vidom zaslanjenosti, a ove površine se kontinuirano povećavaju usled prisutnih klimatskih promena i antropogenih aktivnosti (Arora, 2019). Procenjeno je da će do 2050. godine 50% globalnog obradivnog zemljišta biti zaslanjeno (Jamil et al., 2011).

Tolerantnost na salinitet je složena poligenetska osobina, koja je pod značajnim uticajem faktora spoljašnje sredine, gde su žita okarakterisana kao srednje tolerantna na salinitet (Arzani and Ashraf, 2016). Pšenica se smatra najvažnijim žitom zbog svog primarnog prisustva u ljudskoj ishrani, gde na dnevnom nivou obezbeđuje 20% ukupnih kalorija i proteina (Shiferaw et al., 2013). Zbog toga je razumevanje mehanizama tolerantnosti na salinitet i identifikovanje odgovarajućih agronomskih i fizioloških indikatora saliniteta od krucijalnog značaja za oplemenjivanje pšenice na povećanu tolerantnost na salinitet (El-Hendawy et al., 2017). Stres povećane zaslanjenosti zemljišta značajno utiče na smanjenje

vrednosti komponenti prinosa i prinosa zrna pšenice (Nadeem et al., 2020). Hamam and Negim (2014) i Mansour et al. (2020) navode da indikatori tolerantnosti na stres pružaju korisnu informaciju za procenu tolerantnosti genotipova pšenice.

Cilj istraživanja je da se iz postojeće germplazme pšenice izdvoje genotipovi povećane tolerantnosti na stres zaslanjenosti. Takođe, cilj je da se ustanovi koji indikatori tolerantnosti na salinitet su najvažniji u selekciji tolerantnih i visokoprinosnih genotipova.

Materijal i metode rada

Biljni materijal i struktura ogleda

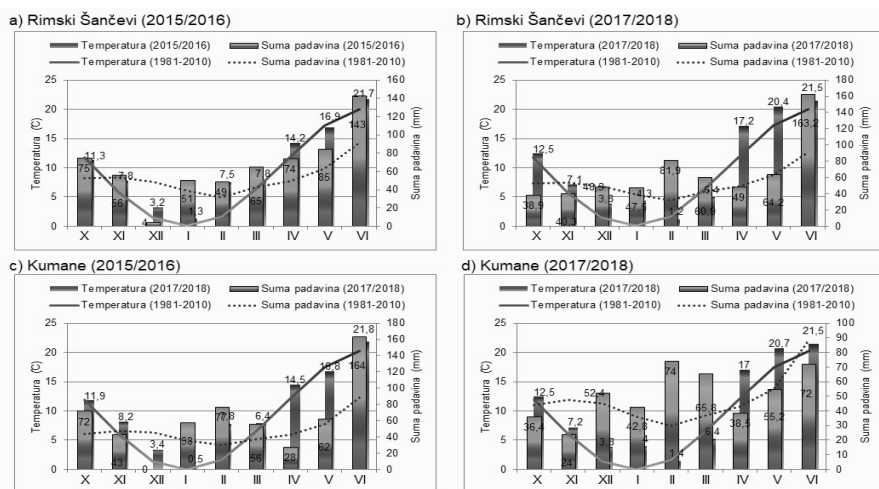
Zasnovan je dvogodišnji ogled (2015/2016 i 2017/2018) sa 27 različitih genotipova pšenice, među kojima su: dve lokalne populacije (Banatka i Grbljanka); stara mađarska sorta Bankut 1205; 20 genotipova stvorenih u Institutu za strna žita u Kragujevcu (KG-56, KG-58, KG-75, KG-78, Šumadija, Kosmajka, Gružanka, Morava, Zastava, Orašanka, Lepenica, Oplenka, Ljubičevka, Srbijanka, Šumadinka, Aleksandra, Perfekta, Harmonija, Rujna i Premija) i 4 genotipa selekcionisana u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu (Jugoslavija, Pesma, NSR-5 i Renesansa). Ogled je sproveden po slučajnom blok sistemu u tri ponavljanja, na dva lokaliteta: Kumane (Banat, Vojvodina) i Rimski Šančevi (Bačka, Vojvodina).

Lokalitet Kumane je odabran kao tretman stresa povećane zaslanjenosti, jer se karakteriše zemljištem tipa solonjec, koji sadrži povećanu koncentraciju Na⁺ u svom adsorptivnom kompleksu. Lokalitet Rimski Šančevi je izabran kao kontrolni tretman, s obzirom da je na ovom lokalitetu zemljište tipa černozem, koje se odlikuje povoljnom strukturom, stabilnim agregatima, kao i povoljnim vodno-vazдушnim i toplotnim režimom i neutralnom do slaboalkalnom pH vrednošću.

U obe vegetacione sezone, pšenica je posejana kontinuiranom setvom, u prvoj nedelji oktobra, a požnjevena poslednje nedelje juna, kada je vlaga zrna bila niža od 14%. Tokom vegetacije pšenice, sprovedene su uobičajene agrotehničke mere. Veličina osnovne parcelice je iznosila 2 m², sa međurednim razmakom od 10 cm, i rastojanjem između parcelica od 25 cm. Prinos zrna po klasu (primarni klas) je analiziran nakon žetve, na uzorku 10 biljaka po ponavljanju/parcelici (30 biljaka po genotipu).

Agrometeorološki uslovi

Srednje mesečne temperature se nisu značajno razlikovale između analiziranih lokaliteta po vegetacionoj sezoni. U 2015/2016. sezoni srednje mesečne temperature su se kretale u okviru višegodišnjeg proseka, dok su u 2017/2018. vegetacionoj sezoni zabeležene iznadprosečne vrednosti temperature u oktobru, novembru, aprilu, maju i junu, na oba ispitivana lokaliteta. U 2015/2016. vegetacionoj sezoni sume padavina su bile iznad višegodišnjeg proseka, naročito u junu, što je omogućilo dobro nalivanje zrna na oba lokaliteta. Vegetaciona sezona 2017/2018. se odlikovala manjom količinom padavina u odnosu na 2015/2016., a veće razlike između lokaliteta su zabeležene u junu druge proizvodne godine (163,2 mm na Rimskim Šančevima i 72,0 mm u Kumanu), <http://www.hidmet.gov.rs/>, grafikon 1.



Grafikon 1. Srednje mesečne temperature i sume padavina tokom izvođenja ogleda

Statističke analize

Proračunati su sledeći indikatori tolerantnosti na salinitet:

Indeks osetljivosti na stres – IOS (Fisher and Maurer, 1978):

$$IOS = 1 - (Y_s / Y_{\check{c}}) / 1 - (\bar{Y}_s / \bar{Y}_{\check{c}})$$

Srednja produktivnost – SP (Hossain et al., 1990):

$$SP = (Y\check{c} + Y_s)/2$$

Indeks tolerantnosti na stres – ITS (Fernandez, 1992)

$$ITS = (Y\check{c} + Y_s)/\bar{Y}^2\check{c}$$

Indeks stabilnosti prinosa – ISP (Bousslama and Schapaugh, 1984):

$$ISP = Y_s/Y\check{c}$$

Indeks prinosa – IP (Gavuzzi et al., 1997):

$$IP = Y_s/\bar{Y}_s$$

gde su: Y_s i $Y\check{c}$ – prinosi genotipova na solonjecu i černozeu; \bar{Y}_s i $\bar{Y}\check{c}$ – prosečni prinosi svih genotipova na solonjecu i černozeu.

Primenjena je klaster analiza po Vardovom metodu za prinos zrna po klasu i indikatore tolerantnosti na stres, korišćenjem programa IBM SPSS Statistics, Trial Version 22.0 (<https://www.ibm.com/>). Distance između klastera su izražene kao kvadrirane Euklidove distance, gde je značajnost distanci testirana t-testom. Broj klaster grupa je identifikovan pomoću dendrograma, nakon čega je sprovedena K-means analiza, sa unapred zadatim brojem klaster grupa. Nakon sprovedenih analiza, izvedeno je rangiranje klaster grupa po srednjim vrednostima analiziranih parametara.

Rezultati i diskusija

Proračunati su indikatori tolerantnosti na salinitet, prema vrednostima prinosa zrna po klasu, kod analiziranih genotipova pšenice (Tabela 1). Na osnovu vrednosti indeksa stabilnosti prinosa (ISP), koji predstavlja količnik prinosa zrna po klasu ostvarenog na solonjecu i prinosa zrna po klasu ostvarenog na černozeu, primećuje se da su uslovi zaslanjenosti zemljišta uticali na prosečno smanjenje prinosa zrna po klasu za 30%. Stoga, prinos zrna po klasu se smatra dobrim fenotipskim markerom stresa saliniteta kod pšenice, zbog čega je navedeni parametar i odabran za proračun indikatora tolerantnosti. Do sličnih rezultata su, u ranijim istraživanjima sprovedenim na solonjecu i černozeu, došli Petrović i sar. (2016).

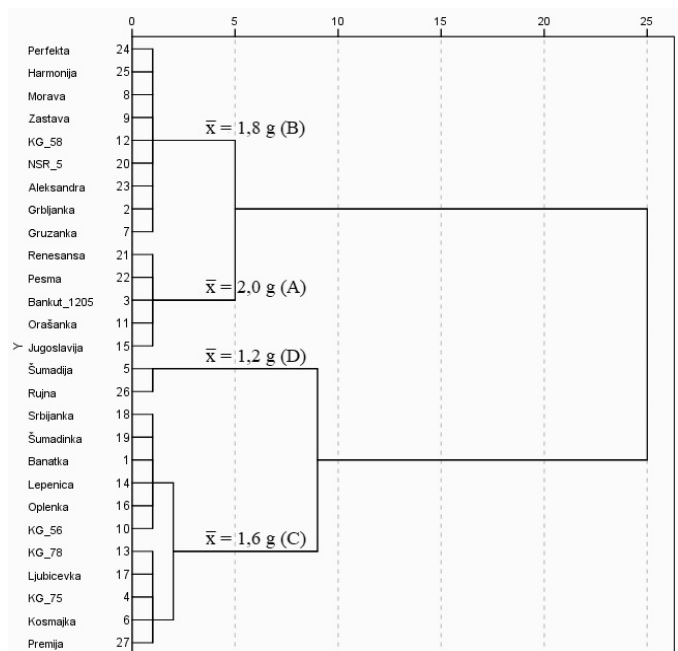
Tabela 1. Indikatori tolerantnosti na stres saliniteta kod različitih genotipova pšenice

Red. br.	Genotip	IOS	SP	ITS	ISP	IP
1.	Banatka	1,49 (E)	1,23 (D)	0,88 (D)	0,53 (E)	1,17 (D)
2.	Grbljanka	1,16 (D)	1,35 (C)	0,97 (C)	0,63 (D)	1,32 (C)
3.	Bankut 1205	1,10 (D)	1,63 (A)	1,17 (A)	0,65 (D)	1,59 (A)
4.	KG-75	0,94 (C)	1,31 (C)	0,94 (C)	0,70 (C)	1,29 (C)
5.	Šumadija	-0,11 (A)	1,15 (E)	0,82 (D)	1,03 (A)	1,15 (D)
6.	Kosmajka	1,14 (D)	1,21 (D)	0,87 (D)	0,64 (D)	1,18 (D)
7.	Gružanka	0,94 (C)	1,41 (C)	1,01 (B)	0,70 (C)	1,39 (B)
8.	Morava	1,13 (D)	1,45 (B)	1,04 (B)	0,64 (D)	1,41 (B)
9.	Zastava	1,44 (E)	1,41 (C)	1,01 (B)	0,54 (E)	1,35 (C)
10.	KG-56	0,84 (C)	1,42 (B)	1,02 (B)	0,73 (C)	1,41 (B)
11.	Orašanka	0,93 (C)	1,60 (A)	1,15 (A)	0,70 (C)	1,57 (A)
12.	KG-58	0,79 (C)	1,55 (A)	1,11 (A)	0,75 (C)	1,53 (A)
13.	KG-78	0,70 (C)	1,37 (C)	0,98 (C)	0,78 (C)	1,35 (C)
14.	Lepenica	1,05 (D)	1,35 (C)	0,97 (C)	0,67 (D)	1,32 (C)
15.	Jugoslavija	1,13 (D)	1,58 (A)	1,14 (A)	0,64 (D)	1,54 (A)
16.	Oplenka	0,51 (B)	1,46 (B)	1,05 (B)	0,84 (B)	1,45 (B)
17.	Ljubičevka	0,82 (C)	1,35 (C)	0,97 (C)	0,74 (C)	1,33 (C)
18.	Srbijanka	1,06 (D)	1,36 (C)	0,98 (C)	0,67 (D)	1,33 (C)
19.	Šumadinka	1,04 (D)	1,34 (C)	0,96 (C)	0,67 (D)	1,32 (C)
20.	NSR-5	1,65 (E)	1,29 (D)	0,93 (C)	0,48 (E)	1,21 (D)
21.	Renesansa	1,09 (D)	1,65 (A)	1,19 (A)	0,66 (D)	1,62 (A)
22.	Pesma	1,67 (E)	1,47 (B)	1,06 (B)	0,47 (E)	1,37 (C)
23.	Aleksandra	1,12 (D)	1,41 (C)	1,01 (B)	0,65 (D)	1,37 (C)
24.	Perfekta	1,13 (D)	1,49 (B)	1,07 (B)	0,64 (D)	1,45 (B)
25.	Harmonija	0,52 (B)	1,67 (A)	1,20 (A)	0,84 (B)	1,66 (A)
26.	Rujna	0,30 (B)	1,18 (E)	0,85 (D)	0,90 (B)	1,18 (D)
27.	Premija	0,57 (B)	1,20 (D)	0,89 (D)	0,82 (B)	1,24 (D)

A, B, C, D, E – rangovi klaster grupa za svaki indikator tolerantnosti na stres; IOS – indeks osetljivosti na stres, SP – srednja produktivnost, ITS – indeks tolerantnosti na stres, ISP – indeks stabilnosti prinosa, IP – indeks prinosa.

Parametri srednja produktivnost (SP) i indeks tolerantnosti na salinitet (ITS) uzimaju u obzir vrednosti prinosa zrna po klasu na oba lokaliteta, gde veće vrednosti datih parametara favorizuju za odabir genotipove koji su ostvarili visok prosečan prinos zrna. Slično navode Hamam and Negim (2014) i Mansour et al. (2020) gde ističu da ova dva parametra pružaju

podjednako rangiranje genotipova. Prema SP i ITS, u A klaster grupu su grupisani genotipovi Bankut 1205, Orašanka, KG-58, Jugoslavija i Harmonija, sa visokim prinomom zrna po klasu na oba lokaliteta. Genotip Harmonija se prema vrednostima indeksa osetljivosti na salinitet (IOS) i indeksa stabilnosti prinosa (ISP) grupiše u B klaster grupu, ocenjen kao tolerantan, dok se genotipovi Bankut 1205, Jugoslavija i Renesansa, prema datim parametrima, svrstavaju u osetljive genotipove (klaster grupa D), što pokazuje da su pomenuti genotipovi ostvarili značajno veće vrednosti prinosa zrna u povoljnim uslovima sredine u odnosu na vrednosti koje su ispoljili u stresnim uslovima (Tabela 1, Grafikon 2 i 3).

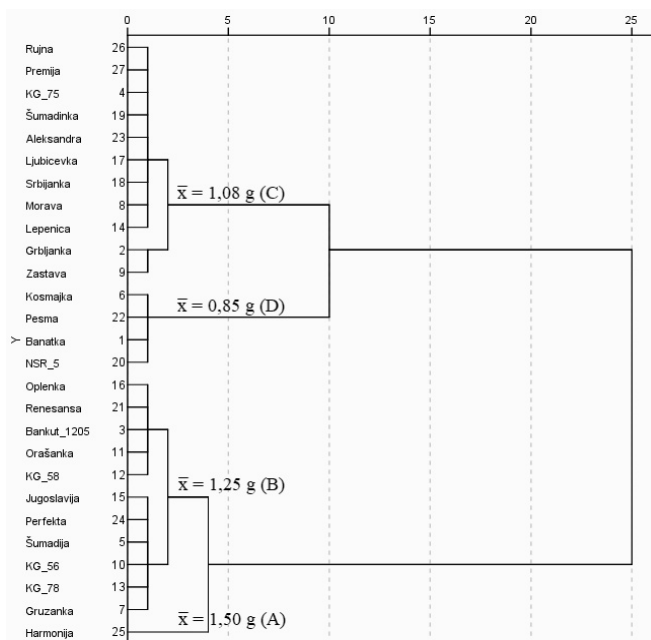


A, B, C, D – rangovi klaster grupa prema srednjim vrednostima prinosa zrna po klasu

Grafikon 2. Klaster analiza prinosa zrna po klasu kod analiziranih genotipova pšenice gajenih na černozeu (kontrola)

Najniže rangirani genotipovi (klaster E), prema parametru SP, su Šumadija i Rujna. Takođe, ovi genotipovi se, zajedno sa genotipovima Banatka, Kosmajka i Premija najniže rangiraju (klaster D) i prema parametru ITS (Tabela 1), ostvarivši nizak prinos zrna po klasu na oba

lokaliteta (Grafikon 2 i 3). Međutim, genotipovi Šumadija, Rujna i Premija se, prema vrednostima parametara IOS i ISP, grupišu u A i B klaster grupu i ocenjeni su kao najmanje osetljivi genotipovi na salinitet. Dakle, ovi genotipovi, iako niskoprinosni (Grafikon 2 i 3), usled male osetljivosti na stres, mogli bi poslužiti kao koristan genetički resurs u oplemenjivanju na povećanu tolerantnost na salinitet. Indikatori IOS i ISP mogu poslužiti u negativnoj selekciji, prilikom koje bi bili isključeni niskoprinosni i osetljivi genotipovi (Zastava, Banatka, NSR-5 i Pesma), Tabela 1, Grafikon 2 i 3.



A, B, C, D – rangovi klaster grupa prema srednjim vrednostima prinosa zrna po klasu

Grafikon 3. Klaster analiza prinosa zrna po klasu kod analiziranih genotipova pšenice gajenih na solonjecu (stresni uslovi sredine)

Parametar indeks prinosa (IP) predstavlja količnik prinosa zrna genotipa u uslovima stresa i prosečnog prinosa zrna svih genotipova u stresnim uslovima sredine. Prema datom parametru, u A klaster grupu se svrstavaju genotipovi Bankut 1205, Orašanka, KG-58, Jugoslavija, Renesansa i Harmonija, gde genotip Harmonija ima najveću vrednost IP (1,66). Takođe, genotip Harmonija se izdvojio u klaster grupu A, sa

najvećom vrednošću prinosa zrna po klasu na solonjecu (1,50 g), Grafikon 3. Dakle, ovaj indikator je pogodan za identifikaciju genotipova koji imaju visok potencijal za prinos u stresnim uslovima sredine. Takođe, Mansour et al. (2020) zaključuju da klaster analiza zasnovana na vrednostima IP omogućava odabir tolerantnih genotipova na salinitet.

Zaključak

Stres povećane zaslanjenosti zemljišta je uticao na smanjenje vrednosti prinosa zrna po klasu u proseku za oko 30%, zbog čega se ovaj parametar smatra dobrim fenotipskim markerom uticaja saliniteta na razvoj pšenice. Selekcija zasnovana na indikatorima SP i ITS favorizuje za odabir genotipove koji se odlikuju visokim prosečnim prinosom zrna po klasu na oba lokaliteta (Bankut 1205, Orašanka, KG-58, Jugoslavija, Renesansa i Harmonija). Sa druge strane, parametri IOS i ISP vrše determinaciju genotipova koji, bez obzira na niske vrednosti ostvarenog prinosa, imaju nisku osetljivost na salinitet (Šumadija, Rujna i Premija). Indikator IP je pogodan za selekciju genotipova koji imaju visok prinos u uslovima stresa, gde se najvećom vrednošću izdvojio genotip Harmonija.

Zahvalnica

Istraživanje je deo projekta Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja R. Srbije (TR 31092) i Ugovora 451-03-68/2022-14/200189 i 451-03-68/2022-14/200216.

Literatura

- Arora, N.R. (2019). Impact of climate change on agriculture production and its sustainable solutions. – *Environmental Sustainability* 2: 95-96.
- Arzani, A., Ashraf, M. (2016). Smart engineering of genetic resources for enhanced salinity tolerance in crop plants. – *Critical Reviews in Plant Sciences* 35(3): 146-189.
- Bousslama, M., Schapaugh, W.T. (1984). Stress tolerance in soybean. Part. 1: Evaluation of three screening techniques for heat and drought tolerance. – *Crop Science* 24(5): 933–937.

- El-Hendawy, S.E., Hassan, W.M., Al-Suhaibani, N.A., Refay, Y., Abdella, K.A. (2017). Comparative performance of multivariable agro-physiological parameters for detecting salt tolerance of wheat cultivars under simulated saline field growing conditions. – *Frontiers in Plant Science* 8: 435.
- Fernandez, G.C.J. (1992). Effective selection criteria for assessing stress tolerance. In *Adaptation of Food Crops to Temperature and Water Stress*; Kuo, C.G., Ed. Asian Vegetable Research and Development Center: Shanhua, Taiwan, 257–270.
- Fischer, R.A., Maurer, R. (1978). Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain yield response. – *Australian Journal of Agricultural Research* 29(5): 897–907.
- Gavuzzi, P., Rizza, F., Palumbo, M., Campalino, R.G., Ricciardi, G.L., Borghi, B. (1997). Evaluation of field and laboratory predictors of drought and heat tolerance in winter cereals. – *Canadian Journal of Plant Science* 77: 523–531.
- Hamam, K.A., Negim, O. (2014). Evaluation of wheat genotypes and some soil properties under saline water irrigation. – *Annals of Agricultural Sciences* 59(2): 165–176.
- Hossain, A.B.S., Sears, A.G., Cox, T.S., Paulsen, G.M. (1990). Desiccation tolerance and its relationship to assimilate partitioning in winter wheat. – *Crop Science* 30(3): 622–627.
- Jamil, A., Riaz, S.I., Ashraf, M., Foolad, J.R. (2011): Gene expression profiling of plants under salt stress. – *Critical Reviews in Plant Sciences* 30(5): 438–458.
- Mansour, E., Moustafa, E.S., Desoky, E.S.M., Ali, M., Yasin, M.A., Attia, A., Alsuhaibani, N., Tahir, M.U., El-Hendawy, S. (2020). Multidimensional evaluation for detecting salt tolerance of bread wheat genotypes under actual saline field growing conditions. – *Plants* 9(10): 1324.
- Nadeem, M., Tariq, M.N., Amjad, M., Sajjad, M., Akram, M., Imran, M., Shariati, M.A., Gondal, T.A., Kenijz, N., Kulikov, D. (2020). Salinity-induced changes in the nutritional quality of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. – *Agrivita Journal of Agricultural Science* 42(1): 1–12.
- Petrović, S., Dimitrijević, M., Banjac, B. (2016). Varijabilnost i međuzavisnost komponenti prinosa pšenice na solonjecu i černozeu. – *Letopis naučnih radova* 40(1): 47–52.
- Shiferaw, B., Smale, M., Braun, H.J., Duveiller, E., Reynolds, M., Mauricho, G. (2013). Crops that feed the world 10. Past successes and future challenges to the role played by wheat in global food security. – *Food Security* 5: 291–317. <http://www.hidmet.gov.rs/> (pristupljeno 10.7.2022). <https://www.ibm.com/> (pristupljeno 30.6.2022).

CIP - Каталогизација у публикацији - Народна библиотека Србије, Београд

631.52(082)

606:63(082)

НАЦИОНАЛНИ научно-стручни скуп са међународним учешћем
Биотехнологија и
савремени приступ у гајењу и оплемењивању биља (2022 ; Смедеревска
Паланка)

Zbornik radova / Nacionalni naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem
Biotehnologija i savremeni pristup u gajenju i oplemenjivanju bilja,
Smederevska Palanka 3. novembar 2022. ; [urednici Slađana Savić, Marina
Dervišević]. - Smederevska Palanka : Institut za povrtarstvo, 2022
(Starčevo : ArtVision). - 349 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 60. - Str. 9: Predgovor / urednici. - Bibliografija uz svaki rad. -
Abstracts.

ISBN 978-86-89177-05-3

а) Биљке - Оплемењивање - Зборници б) Биотехнологија - Зборници

COBISS.SR-ID 78390537