

CENTAR ZA STRNA ŽITA I RAZVOJ SELA
KRAGUJEVAC

Пољопривредна Огледна Контролна Станица

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

Zbornik radova

НАРОДНА РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ЗЕМАЉСКИ ИНСТИТУТ
ЗА ПОЉОПРИВРЕДНА ИСТРАЖИВАЊА

КРАЉЕВИНА ЈУГОСЛАВИЈА
ПОЉОПРИВРЕДНА ОГЛЕДНА И КОНТРОЛНА
СТАНИЦА

ИНСТИТУТ
ЗА ПОЉОПРИВРЕДНА ИСТРАЖИВАЊА
КРАГУЈЕВАЦ

Kragujevac, 22. jun 2023. godine

КРАГУЈЕВАЦ

ЗБОРНИК РАДОВА

Пољопривредна Огледна Контролна Станица



КРАЉЕВИНА ЈУГОСЛАВИЈА
ПОЉОПРИВРЕДНА ОГЛЕДНА И КОНТРОЛНА
СТАНИЦА



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

ИНСТИТУТ
ЗА ПОЉОПРИВРЕДНА ИСТРАЖИВАЊА
КРАГУЈЕВАЦ



НАРОДНА РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ЗЕМАЉСКИ ИНСТИТУТ
ЗА ПОЉОПРИВРЕДНА ИСТРАЖИВАЊА

ISBN 978-86-905494-0-5



9 788690 549405

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

**ANALIZA STABILNOSTI MASE PLODA KOD LINIJA DINJE
AMMI I BLUP METODOM**

**ANALYSIS OF FRUIT MASS STABILITY IN MELON LINES BY
AMMI AND BLUP METHODS**

Zdenka Girek^{1*}, Suzana Pavlović¹, Jelena Damnjanović¹, Milan Ugrinović¹, Lela Belić¹, Tomislav Živanović², Slaven Prodanović²

¹Institut za povrtarstvo, Karađorđeva 71, 11420 Smederevska Palanka

²Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Beograd -
Zemun

Autor za korespondenciju: zdnkgirek@yahoo.com

Izvod

U ovom radu su ispitivana dva metoda analize stabilnosti kod 23 genotipa dinje gajenih tokom osam vegetacionih sezona na lokalitetu Smederevska Palanka (ogledno polje Instituta za povrtarstvo). Analiza je vršena AMMI metodom i BLUP metodom, koje se zasnivaju na analizi interacije genotip x spoljna sredina (G×E). Najvažniji cilj rada je bio da se odrede genotipovi dinje koji se karakterišu stabilnošću bez obzira na uslove spoljašnje sredine. Ogledi su sprovedeni u periodu od 2014. do 2021. godine. Ispitivana osobina je bila masa ploda. Utvrđeno je da se genotipovi, čija je prosečna masa ploda ispod ukupnog proseka, karakterišu manje varijabilnim vrednostima mase ploda u odnosu na genotipove koji su prinoseniji. Kao najstabilniji genotipovi, bez obzira na vodni režim u toku cvetanja i zametanja plodova izdvojili su se G3 i G16 (AMMI analiza) i G7, G14 i G20 (BLUP analiza).

Ključne reči: Adaptabilnost, *Cucumis melo* L., genotip, selekcija, spoljašnja sredina.

Abstract

In this paper, in 23 melon genotypes grown during eight growing seasons at the Smederevska Palanka location (the open field of the Institute of Vegetables), two methods of stability analysis were examined. The analysis was performed using the AMMI method, and BLUP method, which are based on genotype x environment (G×E) interaction analysis. The most important goal of this paper was to determine the melon genotypes that are characterized by stability regardless of the conditions of the environment. The trials were conducted in the period from 2014 to 2021. The examined trait was fruit weight. It was determined that genotypes whose average fruit weight is below the overall average are characterized by less variable fruit weight values compared to genotypes that are more productive. G3 and G16 (AMMI analysis), and G7, G14, and G20 (BLUP analysis) stood out as the most stable genotypes regardless of the water regime during the flowering and fruit set.

Key words: Adaptability, *Cucumis melo* L., genotype, selection, environment.

Uvod

Dinja (*Cucumis melo* L.) se odlikuje izraženim diverzitetom, pogotovo kada su u pitanju osobine ploda: veličina, oblik, boja egzokarpa, boja mezokarpa (Pitrat, 2016). Masa ploda kod dinje, u zavisnosti od genotipa, može da varira od 35 g do 35 kg (Pan i sar., 2020). Na biljkama jednog istog genotipa, u zavisnosti od uslova spoljašnje sredine, mogu da se razviju plodovi različitih veličina. Kreiranje sorti dinje koje se odlikuju većom stabilnošću osobina kao što su masa i veličina ploda, odnosno većom adaptibilnošću na abiotičke stresove, je od izuzetnog značaja (Koundinya i sar., 2018).

U programima oplemenjivanja i kod kreiranja novih sorti i hibrida analiza fenotipske stabilnosti je jako važna. Danas postoji nekoliko metoda koje se koriste za analizu stabilnosti posmatrane osobine u specifičnim uslovima spoljašnje sredine. S obzirom da je veoma teško da se odabere odgovarajući metod sa kojim se može obuhvatiti potpuna interakcija genotipa i spoljašnje sredine, selekcioneri fenotipsku

stabilnost analiziraju uz pomoć nekoliko dostupnih metoda (Koundinya i sar., 2021).

AMMI analiza (*Additive Main Effects and Multiplicative Interaction Models*) je najčešće upotrebljavan model za analizu fenotipske stabilnosti (Sa'diyah i Hadi, 2016; Olivoto i sar., 2019; Annuradha i sar., 2022). Na osnovu podataka dobijenih iz AMMI analize (Gauch, 1988) može se utvrditi stabilnost posmatrane osobine na određenom lokalitetu, kao i stabilnost te osobine kroz nekoliko različitih spoljašnjih sredina. Ova analiza se bazira na vrednostima prve dve glavne komponente genotipova i spoljašnjih sredina, kao i odnosa GxE (Naveed i sar., 2007).

AMMI analiza se često koristi zajedno sa GGE analizom (Vaezi i sar., 2017; Enyew i sar., 2021). GGE analiza (Genotip + Genotip \times Spoljašnja sredina) se takođe zasniva na metodi glavnih komponenti i vrši grupisanje spoljašnjih sredina u nekoliko većih klastera (Hagos i Abay, 2013). BLUP analiza (*Best Linear Unbiased Predictor*) je analiza koja se u početku koristila prilikom analize podataka dobijenih kod oplemenjivanja životinja, međutim, sada ima sve veću upotrebu i kod oplemenjivanja biljaka (Oliveira i sar., 2016; Sood i sar., 2020). BLUP analiza se zasniva na predviđanju vrednosti za posmatrane osobine kod svakog genotipa u određenim uslovima spoljašnje sredine (Koundinya i sar., 2021).

Cilj ovog rada je analiza interakcije genotipa i spoljašnje sredine kod dinje, identifikacija stabilnih genotipova dinje za posmatranu osobinu masa ploda tokom osam vegetacionih sezona, kao i selekcija genotipova dinje koji mogu da se preporuča za gajenje u posmatranim uslovima spoljašnje sredine.

Materijal i metode rada

Ogled je sproveden na oglednoj parceli Instituta za povrtarstvo u Smederevskoj Palanci (geografska širina 44°21'22.46"N, geografska dužina 20°57'08.97"E, nadmorska visina 101 m). Iz kolekcije genotipova dinje koji se čuvaju u okviru Gen banke Instituta za povrtarstvo odabrano je 23 genotipa dinje koji su bili uključeni u predselekcioni program. U toku osam vegetacionih sezona vršena je evaluacija mase ploda kod posmatranih 23 genotipa dinje. Ogled je postavljen u pet ponavljanja. Semena dinje su sejana u prvoj dekadi aprila, u saksije promera 11 cm. Biljke su negovane i držane u staklenoj bašti Instituta do faze 5 stalnih

listova, nakon čega su rasadene na otvoreno polje. Ogled je postavljan po potpuno slučajnom blok sistemu. Razmak između biljaka u redu je bio 100 cm, a međuredni razmak 150 cm. Merena su po dva sazrela ploda sa svake biljke.

Berba prvih plodova je sprovedena 50 dana nakon što su biljke rasadene na stalno mesto. Berbe su sprovedene sukcesivno, dva do tri puta nedeljno. Prikupljeni podaci su statistički analizirani uz pomoć R softvera 4.1.3 i upotrebom paketa „metan“ (Olivoto, 2019). Svi prikupljeni podaci su analizirani AMMI i BLUP analizom.

Rezultati i diskusija

Vegetaciona sezona biljke dinje na otvorenom traje od maja do kraja avgusta. U toku maja se razvijaju vegetativni organi kod biljaka dinje, u toku juna dolazi do cvetanja i zametanja plodova. Period cvetanja i zametanja plodova se nastavlja i u toku jula, kad počinje sazrevanje prvih plodova. U našem ogledu su se izdvojila 3 klastera u zavisnosti od količine padavina u toku osam posmatranih vegetacionih sezona. Tokom četiri godine (2014, 2018, 2020, 2021), u toku cvetanja i zametanja plodova zabeležene su veće količine padavina i niže prosečne mesečne temperature u toku juna i jula. Tokom 2015., 2017. i 2019. godine količine padavina su bile niske, a cvetanje i zametanje plodova se odvijalo otežano usled suše i visokih temperatura. Na osnovu meteoroloških podataka utvrdili smo da se 2016. godina odlikovala najpovoljnijim uslovima za gajenje dinje (tab. 1.).

Tabela 1. Prosečne mesečne temperature i padavine u toku proizvodnje dinje (2014 – 2021)

Godine	Maj		Jun		Jul		Avgust	
	T(°C)	P(mm)	T(°C)	P(mm)	T(°C)	P(mm)	T(°C)	P(mm)
2014	16,0	238,2	20,2	65,2	22,4	149,3	21,4	97,1
2015	17,7	58,9	20,6	84,2	25,1	1,7	24,2	65,2
2016	16,3	100,7	21,7	81,7	23,1	48,4	20,7	65,9
2017	17,2	91,7	23,1	23,4	24,7	27,0	24,6	43,7
2018	19,8	90,7	20,9	180,2	21,9	144,0	23,5	17,9
2019	14,7	122,5	23,0	92,5	22,7	33,3	24,1	35,3
2020	15,9	94,9	20,2	104,7	22,0	142,4	22,9	94,0
2021	16,6	50,3	22,3	22,0	25,0	175,4	22,0	57,5

Analiza varijanse AMMI modela je pokazala veliku značajnost kod genotipa, spoljašnje sredine i njihovih interakcija (tab. 2).

Tabela 2. Analiza varijanse AMMI modela

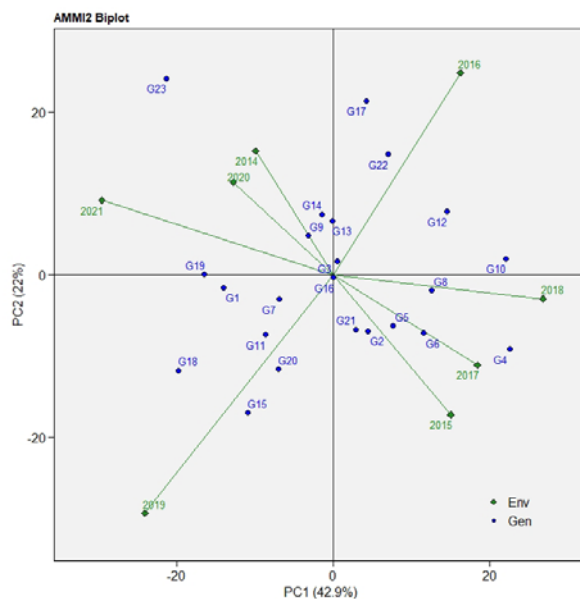
Izvor varijacije	df	SS%	MS	F
Genotip (G)	22	51,90	8894026	579,33
REP (E)	32	0,10	15352	0,92
Godine (E)	7	15,00	9818410	588,76
GxE	154	30,10	813067	48,76
PC1 (42,9%)	28	42,90	1918655	115,05
PC2 (22,0%)	26	22,00	1058435	63,47
PC3 (15,8%)	24	15,80	823121	49,36
PC4 (9,7%)	22	9,70	552179	33,11
PC5 (5,0%)	20	5,00	313908	18,82
PC6 (2,9%)	18	2,90	200473	12,02
PC7 (1,7%)	16	1,70	136317	8,17
Greška	704	2,80	16676	
Ukupno	919			

df – stepeni slobode; *SS%* - udeo u ukupnoj sumi kvadrata; *MS* – sredina kvadrata; *PC* – glavna komponenta; *REP* - ponavljanja

Najveći udeo u ukupnoj sumi kvadrata je utvrđen za genotipove (51,90%), a udeo efekta spoljašnje sredine je bio manji (15,00%). Udeo interakcije GxE je izraženiji i iznosi 30,10%. Efekat interakcije G×E je dalje podeljen na interakcije glavnih komponenti. Prve dve glavne komponente u sumi kvadrata interakcije GxE učestvuju sa 64,90%.

Na grafikonu 1 je prikazan AMMI 2 model biplot (odnos prve i druge glavne komponente), odn. grafički prikazana interakcije G×E. Sezone su se razdvojile po kvartilima i to tako da se u pozitivnom desnom izdvojila 2016. godina. Genotipovi koji su najbliži vektoru 2016. godine (G17 i G22) su dali i najstabilnije vrednosti za pozitivne uslove koji su vladali te godine. Vegetacione sezone koje su se odlikovale suviškom padavina u toku cvetanja i zamatanja plodova su se izdvojile u negativnom levom kvartilu, a genotipovi koji su dali najstabilnije rezultate u ovim uslovima su G9, G14, G19 i G23. Čak 10 genotipova (G2, G4, G5, G6, G7, G11, G15, G18, G20, G21) su najbolje intereagovali sa vegetacionim sezonama u toku kojih je zabeležen manjak padavina tokom perioda cvetanja i zamatanja plodova kod biljaka dinje. Selekcija genotipova koji su stabilni u svim vodnim režimima je jako komplikovana, ali je od izuzetnog značaja (Naroui Rad i Bakhshi, 2021). U našem ogledu su se

izdvojila dva genotipa (G3 i G16) koja su bila dovoljno stabilna kroz svih 8 posmatranih vegetacionih sezona.



Grafikon 1. AMMI2 biplot za 23 genotipa dinje

Rangiranje na osnovu srednjih vrednosti izdvojilo je genotipove 10 i 23 sa najvećom masom ploda, dok su najmanje plodove imali genotipovi 8 i 2. Stabilnost genotipova smo odredili i uz pomoć koeficijenta AMMI stabilnosti gde smo takođe utvrdili da su genotipovi G16, G3, G21 i G13 pokazali najveću adaptibilnost na sve uslove koji su vladali tokom osmogodišnjih ogleđa. Najveći uticaj spoljašnje sredine zabeležen kod genotipova 23, 4, 10 i 18. Na osnovu ovih podataka možemo da zaključimo da su genotipovi koji se karakterišu najvećom masom ploda najvećim udelom pod uticajem uslova spoljašnje sredine. Ovo je u skladu i sa rezultatima dobijenim od strane Girek i sar. (2013).

BLUP metodom smo dobili drugačije rezultate. Analizom predviđene mase ploda izdvojilo se 13 genotipova sa pozitivnom vrednošću i 10 sa negativnom (tab. 3). Najstabilniji genotipovi, kod kojih nema previše odstupanja u odnosu na realne vrednosti su G7, G14 i G20. Stabilnost koja je određena kod ovih genotipova u odnosu na ASV je rangirana sa 8, 6 i 11. Kada se uzmu u obzir obe analize, najbolje rangirani genotipovi po stabilnosti za masu ploda su G9, G5, G16 i G13 (tab. 3).

Tabela 3. Srednja vrednost, vrednost koeficijenta AMMI stabilnosti i rangovi stabilnosti kod genotipova

Genotip	Masa ploda		PC1	PC2	ASV	Rang	BLUP	Rang
	<i>m</i>	Rang						
G1	1533,48	12	-14,03	-1,59	27,45	17	84,2	5
G2	645,68	22	4,46	-6,93	11,13	7	-749,0	20
G3	878,54	20	0,51	1,64	1,91	2	-535,0	18
G4	1319,60	17	22,64	-9,15	45,14	22	-130,0	8
G5	1344,25	16	7,67	-6,29	16,25	10	-108,0	6
G6	835,14	21	11,54	-7,16	23,65	14	-575,0	19
G7	1461,60	14	-6,89	-3,00	13,79	8	-0,1	1
G8	575,69	23	12,56	-1,91	24,59	15	-813,0	22
G9	1620,41	9	-3,24	4,83	7,96	5	146,0	9
G10	2604,08	1	22,06	1,99	43,13	21	1048,0	23
G11	1705,20	5	-8,68	-7,36	18,48	12	223,0	13
G12	1544,61	11	14,51	7,77	29,38	18	76,1	4
G13	1788,09	4	-0,16	6,65	6,66	4	299,0	14
G14	1419,08	15	-1,49	7,45	8,00	6	-39,0	3
G15	1598,86	10	-10,93	-16,95	27,26	16	126,0	7
G16	1024,83	18	0,04	-0,36	0,37	1	-401,0	15
G17	1638,38	8	4,25	21,37	22,92	13	162,0	10
G18	1692,71	6	-19,83	-11,76	40,48	20	212,0	12
G19	1650,68	7	-16,52	0,10	32,26	19	173,0	11
G20	1503,13	13	-6,99	-11,58	17,90	11	38,0	2
G21	892,35	19	2,93	1,06	5,81	3	-522,0	17
G22	2028,74	3	6,98	-8,00	15,80	9	520,0	16
G23	2293,06	2	-21,36	-18,16	45,48	23	763,0	21

m – srednja vrednost, *PC* – glavna komponenta; *ASV* – vrednost koeficijenta AMMI stabilnosti; *BLUP* – vrednost *BLUP* koeficijenta

Na osnovu podataka koji su prikupljeni u toku osam različitih vegetativnih sezona određeni su i različiti genetički parametri (tab. 4). Kod posmatrane osobine je utvrđena veoma visoka vrednost fenotipske varijanse koja je posledica velike varijabilnosti dobijenih prosečnih vrednosti mase ploda posmatranih 23 genotipa (od 350 g do 3980 g). Heritabilnost u širem smislu nije bila izrazito visoka i iznosila je 0,561. Kod kreiranja novih sorti i hibrida, od izuzetnog značaja je informacija da li je variranje posmatrane osobine kod biljne vrste nastalo usled uticaja spoljašnjih ili genetičkih faktora (Wray i Visscher, 2008). Učešće varijacije interakcije $G \times E$ u ukupnoj varijaciji odnosno koeficijent

determinacije interakcije je iznosio 0,397. Genotipski koeficijent varijacije je veoma izražen, dok je preciznost selekcije takođe jako visoka.

Tabela 4. Genetički parametri i komponente varijanse

Parametri*	Masa ploda
Fenotipska varijansa	401089
Heritabilnost	0,561
GEI ²	0,397
h^2_{mg}	0,917
Preciznost	0,958
r_{ge}	0,905
Cv_g	32,5
Cv_r	8,84
Cv odnos	3,67

*Heritabilnost – u širem smislu; GEI^2 – koeficijent determinacije interakcije efekata; h^2_{mg} – heritabilnost glavne osnove; Preciznost – preciznost izbora; r_{ge} – korelacija između genotipa i spoljašnje sredine; Cv_g – genotipski koeficijent varijacije; Cv_r – koeficijent varijacije ostatka; Cv odnos – odnos između genotipskog koeficijenta varijacije i koeficijenta varijacije ostatka

Zaključak

Cilj ovih ogleda je bio da se uz pomoć analiza stabilnosti odrede najstabilniji genotipovi za osobinu masa ploda i da se kasnije uvrste u selekcionu program kao bazni materijal za dalje planove oplemenjivanja dinje. Za posmatranu osobinu masa ploda utvrđena je veoma značajna varijabilnost i između genotipova i između posmatranih godina, ali i interakcije G×E. Fenotipska varijacija je u ovom ogledu izrazito velika.

Obe analize su izdvojile nekoliko različitih genotipova koji su se prema vrednostima dobijenih koeficijenata pokazali kao najstabilniji. Genotipovi G9, G5, G16 i G13 su se izdvojili kao najstabilniji kada se uzmu u obzir rezultati dobijeni iz obe analize stabilnosti za masu ploda. Utvrđeno je da su genotipovi sa manjim vrednostima za masu ploda bili stabilniji i da su se bolje adaptirali na postojeće uslove spoljašnje sredine u ovom osmogodišnjem ogledu. AMMI analiza stabilnosti kod dinje je dala više detalja i više mogućnosti da se izvedu zaključci za dalji rad u selekciji u odnosu na BLUP metodu.

Zahvalnica

Autori se zahvaljuju Ministarstvu nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije na finansijskoj pomoći i podršci (Evidencioni broj: 451-03-47/2023-01/200216).

Literatura

- Anuradha, N., Patro, T.S.S.K., Singamsetti, A., Sandhya Rani, Y., Triveni, U., Nirmala Kumari, A., Tonapi, V.A. (2022). Comparative study of AMMI and BLUP-based simultaneous selection for grain yield and stability of finger millet [*Eleusine coracana* (L.) Gaertn.] genotypes. *Frontiers in Plant Science*, 12: 786839. doi: 10.3389/fpls.2021.786839
- Enyew, M., Feyissa, T., Geleta, M., Tesfaye, K., Hammenhag, C., Carlsson, A. S. (2021). Genotype by environment interaction, correlation, AMMI, GGE biplot and cluster analysis for grain yield and other agronomic traits in sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench). *Plos One*, 16(10): e0258211. doi: 10.1371/journal.pone.0258211
- Gauch, H.G. (1988). Model selection and validation for yield trials with interaction. *Biometrics*, 44: 705-715.
- Girek, Z., Prodanović, S., Živanović, T., Zdravković, J., Đorđević, M., Adžić, S., Zdravković, M. (2013). Analiza GxE interakcije primenom AMMI modela u oplemenjivanju dinje. *Zbornik naučnik radova Instituta PKB Agroekonomik*, 19(1-2): 165-173.
- Hagos, H.G., Abay, F. (2013). AMMI and GGE biplot analysis of bread wheat genotypes in the northern part of Ethiopia. *Journal of Plant Breeding and Genetics*, 1(1): 12-18.
- Koundinya, A.V.V., Kumar, P.P., Ashadevi, R.K., Hegde, V., Arunkumar, P. (2018). Adaptation and mitigation of climate change in vegetable cultivation: a review. *Journal of Water and Climate Change*, 9(1): 17–36. doi: 10.2166/wcc.2017.045.
- Koundinya, A.V.V., Ajeesh, B.R., Hegde, V., Sheela, M.N., Mohan, C., Asha, K.I. (2021). Genetic parameters, stability and selection of cassava genotypes between rainy and water stress conditions using AMMI, WAAS, BLUP and MTSI. *Scientia Horticulturae*, 281: 109949 (pp. 1-11). doi:10.1016/j.scienta.2021.109949
- Naroui Rad, M.R., Bakhshi, B. (2021). GGE biplot tool to identify melon fruit weight stability under different drought conditions. *International Journal of Vegetable Science*, 27(3): 220-230. doi: 10.1080/19315260.2020.1805538

-
- Naveed, M., Nadeem, M., Islam, N. (2007). AMMI analysis of some upland cotton genotypes for yield stability in different milieus. *World Journal of Agricultural Sciences*, 3(1): 39-44.
- Oliveira, G.H., Buzinaro, R., Revolti, L., Giorgenon, C.H., Charnai, K., Resende, D., Moro, G.V. (2016). An accurate prediction of maize crosses using diallel analysis and best linear unbiased predictor (BLUP). *Chilean Journal of Agricultural Research*, 76(3): 294-299. doi: 10.4067/S0718-58392016000300005
- Olivoto, T. (2019). *Metan: Multi Environment Trials Analysis*. R Package Version 1.1.0. <https://github.com/TiagoOlivoto/metan>.
- Olivoto, T., Lúcio, A.D., da Silva, J.A., Marchioro, V.S., de Souza, V.Q., Jost, E. (2019). Mean performance and stability in multi-environment trials I: combining features of AMMI and BLUP techniques. *Agronomy Journal*, 111(6): 2949-2960. doi: 10.2134/agronj2019.03.0220
- Pan, Y., Wang, Y., McGregor, C., Liu, S., Luan, F., Gao, M., Weng, Y. (2020). Genetic architecture of fruit size and shape variation in cucurbits: a comparative perspective. *Theoretical and Applied Genetics*, 133: 1-21. doi: 10.1007/s00122-019-03481-3
- Pitrat, M. (2016). Melon Genetic Resources: Phenotypic Diversity and Horticultural Taxonomy. In: Grumet, R., Katzir, N., Garcia-Mas, J. (eds) *Genetics and Genomics of Cucurbitaceae*. *Plant Genetics and Genomics: Crops and Models*, vol 20. Springer, Cham. doi: 10.1007/7397_2016_10
- Republički hidrometeorološki zavod Srbije (2014-2021). *Meteorološki godišnjaci za period 2014 – 2021*. https://www.hidmet.gov.rs/latin/meteorologija/klimatologija_godisnjaci.php
- Sa'diyah, H., Hadi, A.F. (2016). AMMI Model for yield estimation in multi-environment trials: A comparison to BLUP. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 9: 163-169. doi: 10.1016/j.aaspro.2016.02.113
- Sood, S., Bhardwaj, V., Kumar, V., Gupta, V.K. (2020). BLUP and stability analysis of multi-environment trials of potato varieties in sub-tropical Indian conditions. *Heliyon*, 6(11): e05525. doi: 10.1016/j.heliyon.2020.e05525
- Vaezi, B., Pour-Aboughadareh, A., Mohammadi, R., Armion, M., Mehraban, A., Hossein-Pour, T., Dorii, M. (2017). GGE biplot and AMMI analysis of barley yield performance in Iran. *Cereal Research Communications*, 45(3): 500-511. doi: 10.1556/0806.45.2017.019
- Visscher, P.M., Hill, W.G., Wray, N.R. (2008). Heritability in the genomics era-concepts and misconceptions. *Nature reviews genetics*, 9(4): 255-266. doi: 10.1038/nrg2322
-

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