

UTJECAJ STIMULATORA RASTA NA POČETNI PORAST HIBRIDA KUKURUZA

INFLUENCE OF GROWTH STIMULATORS ON THE INITIAL
GROWTH OF MAIZE HYBRIDS

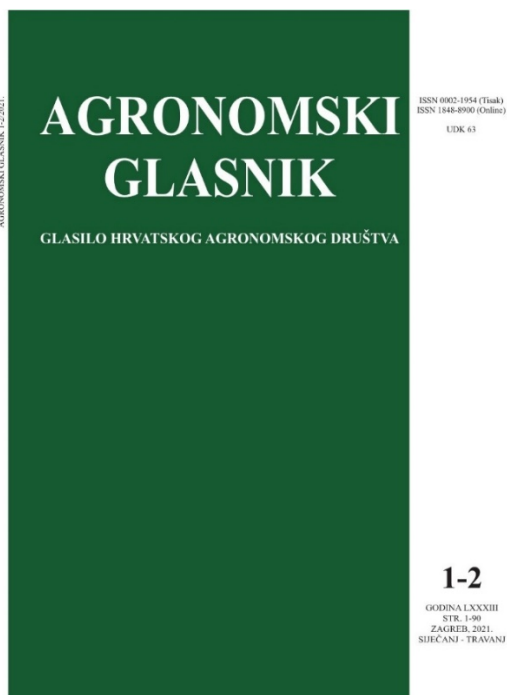
I. Beraković, G. Jukić, I. Varnica, H. Plavšić, G. Krizmanić,
M. Josipović

Agronomski glasnik

ISSN 0002-1954 (Tisak)

ISSN 1848-8900 (Online)

<https://doi.org/10.33128/ag.83.1-2.4>



UTJECAJ STIMULATORA RASTA NA POČETNI PORAST HIBRIDA KUKURUZA

INFLUENCE OF GROWTH STIMULATORS ON THE INITIAL GROWTH OF MAIZE HYBRIDS

I. Beraković, G. Jukić, I. Varnica, H. Plavšić, G. Krizmanić, M. Josipović

SAŽETAK

Tretiranje sjemena kukuruza stimulatorima rasta novija je mjera u procesu dorade i proizvodnje sjemena. Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj različitih stimulatora rasta na početni porast mladih biljaka kukuruza. Tijekom 2020. godine u Osijeku su provedena istraživanja na tri hibrida kukuruza čije je sjeme tretirano uz mješavinu fungicida i insekticida s još četiri komercijalne varijante tretmana stimulatora rasta. Nakon nicanja provedena su mjerenja visine biljke i mase nadzemnog dijela biljke u vegetacijskoj fazi početnog porasta kukuruza. Rezultati istraživanja pokazali su statistički vrlo značajan utjecaj stimulatora rasta na visinu biljke, a isto tako i na masu nadzemnog dijela biljke. Najveći pozitivan učinak izmjeren je kod hibrida kukuruza OSSK 403 za oba promatrana agronomska svojstva. Primjena stimulatora rasta na sjemenu hibrida kukuruza je vrlo jednostavna u samom postupku dorade te se zbog kasnijeg pozitivnog učinka na početni porast hibrida kukuruza može preporučiti u proizvodnji kukuruza. Pozitivno djelovanje stimulatora rasta na metabolizam biljaka u mnogome pomažu biljci kukuruza prevladavanju negativnih agroekoloških utjecaja.

Ključne riječi: kukuruz, tretiranje sjemena, hranjiva, stimulatori rasta

ABSTRACT

Treatment of corn seeds with growth stimulants is a newer measure in the process of seed processing and production. The aim of the study was to determine the effect of different growth stimulators on the initial growth of young maize plants. The research was conducted on three maize hybrids whose seeds were treated with four commercial variants of growth stimulator treatment. After germination, measurements of plant height and mass of the aboveground part of the plant in the vegetation phase of the initial growth of maize were performed. The results of the research showed a statistically very

significant influence of growth stimulators on the height of the plant and also on the mass of the aboveground part of the plant. The greatest positive effect was measured in maize hybrids OSSK 403 for both observed agronomic traits. The application of growth stimulators on maize hybrid seeds is very simple in the finishing process and due to the subsequent positive effect on the initial growth of maize hybrids can be recommended in maize production. The positive effects of growth stimulants on plant metabolism greatly help the maize plant to overcome negative agroecological impacts.

Key words: maize, seed treatment, nutrients, growth stimulators

UVOD

Kukuruz (*Zea mays* L.) je u strukturi sjetve jedna od vodećih poljoprivrednih kultura u svijetu što znači da mu je područje uzgoja vrlo veliko. Porijeklom je iz centralne Amerike, a karakterizira ga veliki uzgojni areal. U svjetskim je razmjerima na trećem mjestu po površinskoj zastupljenosti u strukturi sjetve, ispred njega su samo pšenica i riža. U Republici Hrvatskoj kukuruz je također jedna od važnih poljoprivrednih kultura, a u posljednjih nekoliko godina površine zasijane kukuruzom su se kretale 235 352 ha u 2018. godini, a u 2019. godini 255 887 hektara, dok je prosječni prirod zrna oko 9000 kg/ha (Državni zavod za statistiku). Za osiguranje visokog prinosa prvenstveno je potrebno imati doradeno sjeme visoke klijavosti. Đurkić (1984.) i Gotlin (1985.) navode da je kvalitetno sjeme za određena agroekološka i klimatska područja osnovni preduvjet za uspjeh u proizvodnji poljoprivrednih kultura. Prinosi zrna su jako neujednačeni i kreću se od 4 – 15 t suhog zrna. Takav prinos i potencijalne mogućnosti nude veliki prostor za stručno djelovanje kako bi se u budućnosti prinosi značajno povišili.

Jedan od načina stimulacije bržeg klijanja i nicanja sjemena te poboljšanog rasta i razvoja mladih biljaka je primjena stimulatora rasta na sjemenu. Biostimulatori aktiviraju životne procese u biljkama, potiču diobu stanica, razmjenjuju procese u njima, jačaju imunitet, čine biljke otpornijim na stres i nepovoljne uvjete. Hajneman i Sreš (2010.) navode da je tretiranje sjemena neizostavna mjera dorade a tretman preparatima za zaštitu biljaka izuzetno bitan korak u doradi sjemena. Stimulatori rasta su tvari koje poboljšavaju imunološki sistem biljaka i pozitivno djeluju na njihov metabolizam (Kolomazik i sur. 2012.), a mogu pomoći biljkama prevladati nepovoljne agroekološke uvjete (Ertani i sur. 2013.). Tretiranje sjemena stimulatorima rasta može osigurati pozitivne učinke u fiziološkoj kvaliteti sjemena (Neta i sur. 2016.). Stimulatori

mogu sadržavati: huminske kiseline, hormone, aminokiseline i druge fiziološki aktivne tvari (vitamini, polisaharidi i drugo), pojedinačno ili u kombinaciji (Zeljковиć i sur. 2013.). Stimulatori potiču rast i razvoj biljaka, pozitivno utječu na razvoj korijena te omogućuju smanjenu uporabu fungicida što ih čini prihvatljivim zbog očuvanja okoliša (Calvo i sur. 2014.). a pozitivan utjecaj stimulatora rasta na uzgoj povrća ističe i Barači (2018.) u svom završnom radu. Precizne mehanizme djelovanja biostimulatora teško je definirati zbog njihove raznolikosti i složenosti navode autorice Posmyk i Szafranska (2016.).

Cilj provedenog istraživanja bio je utvrditi utjecaj stimulatora rasta na početni rast i razvoj hibrida kukuruza tretiranjem sjemena s različitim dostupnim komercijalnim stimulatorima rasta. Rezultati istraživanja doprinijet će izboru najučinkovitijeg dostupnog stimulatora rasta za tretiranje sjemena hibrida kukuruza.

MATERIJAL I METODE

Poljski pokus postavljen je 7.04.2020. godine u Osijeku (N 45°31', E 18°40') na eutrično smeđem tlu povoljnih pedoloških svojstava za uzgoj ratarskih kultura. Pokus je metodički postavljen prema split-split plot metodi u tri ponavljanja na parcelama veličine 22,4 m² sjetvom četiri reda na parceli dužine 8 m i sa standardnim međurednim razmakom za sjetvu kukuruza od 70 cm.

Biljni materijal koji je korišten u istraživanju je sjeme tri hibrida kukuruza (OSSK 403, Kulak i Tomasov) kreirani i dorađeni na Poljoprivrednom institutu Osijek.

Za zaštitu mladih biljaka od bolesti i štetnika sjeme hibrida kukuruza tretira se mješavinom fungicida (aktivna tvar: *fludioksonil* + *metalaksil-M*) i insekticida (aktivna tvar: *teflutrin*) što u istraživanju predstavlja kontrolnu varijantu (K). Uz uobičajeno tretiranje sjemena hibrida kukuruza sredstvima za zaštitu bilja (fungicid i insekticid) sjeme je dodatno tretirano s još četiri komercijalne varijante tretmana različitim stimulatorima rasta. Tretman (T1) predstavlja mješavinu tekućeg gnojiva auksina i indol-3-octene kiseline u dozi od 250 ml/100 kg sjemena. Tretman (T2) je posebna kombinacija makroelemenata, keliranih mikroelemenata, aminokiselina, fitohormona, organskih tvari i vitamina za poboljšanje energije klijanja u dozi od 300 ml/100 kg sjemena. Tretman (T3) je fosfatni stimulator klijanja u dozi od 400 ml/100 kg sjemena. Tretman (T4) je nova vrsta mineralnog gnojiva visoko koncentrirane huminske i fulvinske kiseline za poboljšanje metaboličke aktivnosti biljke u dozi od 120 ml/100 kg sjemena.

Sjeme je tretirano u šaržnom zaprašivaču Hege 14 a stimulatori rasta aplicirani u dozama prema preporukama proizvođača. Istraživan je početni porast biljaka nakon kultivacije u fazi 4-6 listova. Nakon uzimanja uzoraka iz svakog reda po 10 biljaka za promatranje početnog porasta hibrida kukuruza vršena su mjerenja visine biljke te masa nadzemnog dijela biljke. Statistički podaci obrađeni u programu START Statistical Tool for Agricultural Research, Version: 2.0.1.

Osnovni klimatski pokazatelji (Državni hidrometeorološki zavod) u vremenu početnog porasta kukuruza uspoređeni su s višegodišnjim prosjecima. Tijekom perioda ispitivanja početnog porasta hibrida kukuruza prema meteorološkim podacima (Tablica 1.) u odnosu na višegodišnji prosjek vrijednost temperature u travnju bile su više za 1,3 (°C) dok su u svibnju bile niže za 1,15 (°C) od višegodišnjeg prosjeka. Vrijednost oborina za dva mjeseca početnog porasta biljke u odnosu na višegodišnji prosjek bila je manja za 54,8 (mm) s izmjerenim nedostatkom oborina u svakom pojedinom mjesecu istraživanja. Navedeni podatci nedvojbeno ukazuju na nepovoljne agroekološke uvjete u vremenu početnog porasta kukuruza s izraženim sušnim uvjetima u fazi početnog porasta biljaka kukuruza.

Tablica 1. Ukupna količina oborina (mm) i prosječne temperature zraka (°C) na lokaciji Osijek tijekom travnja i svibnja 2020.

Table 1 Total percipitation (mm) and ait temperature (°C) at the location Osijek during April and May in 2020

Mjesec	2020. godina		Prosjek 1899. – 2019.	
	Temperature (°C)	Oborine (mm)	Temperature (°C)	Oborine (mm)
Travanj	12,3	20,7	11,6	57,9
Svibanj	15,75	53,3	16,6	70,9
Zbroj	28,05	74	28,2	128,8

REZULTATI I RASPRAVA

Prosječna visina biljke hibrida kukuruza čije je sjeme tretirano različitim stimulatorima rasta prikazana je u (Tablici 2.), a analizom varijance prikazan utjecaj stimulatora rasta na visinu biljke (Tablica 3.).

Tablica 2. Prosječne vrijednosti visine biljke (cm)

Table 2 Average values of plant height (cm)

Hibrid	K (cm)	T1 (cm)	T2 (cm)	T3 (cm)	T4 (cm)	prosjek
Os 403	52.63	57.60	57.27	53.13	62.50	56.63
Kulak	51.77	55.33	55.57	54.47	54.93	54.41
Tomasov	55.00	54.90	55.57	56.73	59.60	56.36
prosjek	53.13	55.94	56.13	54.78	59.01	55.80

Prosječna visina biljke kukuruza u pokusu iznosila je 55,8 cm. U svim varijantama tretmana sjemena sa stimulatorima rasta izmjerena je veća prosječna visina biljaka u odnosu na biljke čije sjeme nije tretirano s nekim od stimulatora rasta. Najveća prosječna visina biljke izmjerena je kod varijante tretmana T4 i iznosila je 59,01 cm, zatim kod varijante tretmana T2 56,13 cm. Najmanju visinu biljke tretmana sa stimulatorima u prosjeku imala je varijanta tretmana T3 i iznosila je 54,78 cm što je manje od prosjeka pokusa ali ipak veća vrijednost od varijante kontrole K koja je bila 53,13 cm. Najveći pozitivan učinak stimulatora rasta izmjeren je kod hibrida OSSK 403 gdje je tretman T4 iznosio u prosjeku 62,5 cm što je 9,87 cm više od kontrole K koja je iznosila 52,63 cm. Kod hibrida kukuruza Kulak izmjerene su najmanje razlike između tretmana tretiranih sa stimulatorima rasta i kontrolne varijante i kretale su se za visinu biljke u rasponu unutar 3,8 cm.

Tablica 3. Vrijednosti F-testa i LSD ($p=0,05$ i $p=0,01$) za utjecaj tretmana stimulatora rasta na visine biljke

Table 3 F-test and LSD values ($p = 0.05$ and $p = 0.01$) for influence of growth stimulator treatment on plant heights

FAKTOR	SS	DF	MS	F	Sign	S.E.M	S.E.D	L.S.D. (0.05)	L.S.D. (0.01)
hibrid	43.79	2	21.89	6.71	**	0.46	0.65	1.350	1.821
tretman	167.39	4	41.84	12.84	**	0.60	0.85	1.743	2.351
hibrid x tre	98.72	8	12.34	3.78	**	1.04	1.47	3.019	4.073
Residual	91.25	28	3.25						
Total	430.8	44	9.79						
C.V. (%) = 3,235									

Prema dobivenim rezultatima F-testa o utjecaja tretmana sjemena stimulatorima rasta na visinu biljke vidljivo je da su korišteni tretmani stimulatorima rasta pozitivno utjecali na visinu biljke. Statistički je vrlo značajan utjecaj hibrida, tretmana i interakcija hibrida x tretman. Testiranje izraženih razlika između varijanti tretmana utvrđene su statistički opravdane razlike između varijanti T4 i K, T2 i K te T1 i K na razini $P=0,01$, a razlike visine biljaka između tretmana T3 i K nisu statistički opravdane. Pozitivan utjecaj na početni rast biljaka tretiranjem sjemena stimulatorima rasta dokazali su i Hanegave i sur. (2011.) te Palfi i sur. (2017.). Sve varijante tretirane biostimulatorima imale su statistički značajno veći indeks lisne površine u usporedbi s netretiranim biljkama u obje godine istraživanja navode Vinković i sur. (2013.). Pozitivne učinke tretmana sjemena mikrobnim i nemikrobnim biostimulatorima na rast biljke kukuruza iznosi i Roupel i sur. (2020.) te Lima i sur. (2019.).

Prosječna masa nadzemnog dijela biljke hibrida kukuruza čije je sjeme tretirano različitim stimulatorima rasta prikazana je u (Tablici 4.), a analizom varijance prikazan utjecaj stimulatora rasta na masu nadzemnog dijela biljke (Tablica 5.).

Tablica 4. Prosječne vrijednosti mase nadzemnog dijela biljke (g)

Table 4 Average values of the mass of the aboveground part of the plant (g)

Hibrid	K (g)	T1 (g)	T2 (g)	T3 (g)	T4 (g)	Prosjek (g)
Os 403	30.57	39.57	36.37	33.03	44.23	36.75
Kulak	36.30	39.57	44.43	41.40	41.57	40.65
Tomasov	40.60	42.40	38.93	38.83	46.60	41.47
prosjek	35.82	40.51	39.91	37.76	44.13	39.63

Prosječna masa nadzemnog dijela biljke kukuruza u pokusu iznosila je 39,63 g. Kod varijanti tretmana T4, T1, T2 zabilježene su u prosjeku više mase biljaka od prosjeka pokusa. Najviša izmjerena masa bila je kod tretmana T4 i iznosila je 44,13 g što je 8,31 g veća masa biljaka od varijante K gdje sjeme nije tretirano sa stimulatorima rasta. Najveći pozitivan učinak izmjeren je kod hibrida OSSK 403 gdje je tretman T4 iznosio u prosjeku 44,23 g što je 13,66 g više od kontrole K koja je iznosila 30,57 g. Najmanje razlike mase nadzemnog dijela biljke između tretmana tretiranih stimulatorima rasta i varijante gdje nisu dodani zabilježene su kod hibrida kukuruza Tomasov gdje su se razlike mase nadzemnog dijela biljke kretale unutar 6 g.

Tablica 5. Vrijednosti F-testa i LSD ($p=0,05$ i $p=0,01$) za utjecaj tretmana stimulatora rasta na masu nadzemnog dijela biljke

Table 5 F-test and LSD values ($p = 0.05$ and $p = 0.01$) for influence of growth stimulator treatment on the mass of the aboveground part of the plant

FAKTOR	SS	DF	MS	F	Sign	S.E.M	S.E.D	L.S.D. (0.05)	L.S.D. (0.01)
hibrid	190.80	2	95.40	11.78	**	0.73	1.03	2.127	2.870
tretman	352.33	4	88.08	10.88	**	0.94	1.34	2.746	3.705
hibrid x tre	227.46	8	28.43	3.51	**	1.64	2.32	4.757	6.418
Residual	226.59	28	8.09						
Total	1152.14	44	26.18						
C.V. (%) = 7,178									

Rezultati utjecaja tretmana sjemena stimulatorima rasta na masu nadzemnog dijela biljke dokazuju da su korišteni preparati pozitivno utjecali na masu nadzemnog dijela biljke. Statistički je vrlo značajan utjecaj hibrida, tretmana i interakcija hibrida x tretman na masu nadzemnog dijela biljke. Između varijanti tretmana T3 i K nisu utvrđene statistički opravdane razlike mase nadzemnog dijela biljke. Razlike između varijanti tretmana T4, T1 i T2 u odnosu na varijantu kontrole K statistički su vrlo opravdane na razinu $P=0,01$.

Dobiveni rezultati su u skladu s ispitivanjima Miladinov i sur. (2015.) koji su ustanovili da je tretiranje sjemena stimulatorima rasta prije sjetve imalo značajan utjecaj na parametre klijanja i početni porast. Vinković i sur. (2007.) tretirali su sjeme kukuruza i soje biostimulatorom na bazi prolina i nisu uočili očekivani stimulativni učinak na klijavost sjemena. Yu i sur. (2014.) navode da je masa biljke kukuruza bila je veća ako je sjeme tretirano stimulatorom rasta na bazi NaCl. Svaki tretman sjemena ima prednosti i nedostatke i može imati različite učinke ovisno o biljnim vrstama, stupnju razvoja biljke, dozi početnog sredstva i razdoblju inkubacije navode Ashaf i Foolad (2005.).

ZAKLJUČAK

Na temelju provedenih istraživanja o utjecaju stimulatora rasta na početni porast hibrida kukuruza možemo zaključiti da tretiranjem sjemena hibrida kukuruza stimulatorima rasta imamo pozitivan učinak na porast mladih biljaka.

Prosječno najveću visinu biljaka imala je varijanta tretmana sjemena hibrida kukuruza T4 koja je iznosila 59,01 cm a zatim varijanta tretmana T2 čija je prosječna visina biljke bila 56,13 cm. Najmanja visina biljke tretiranog sjemena stimulatorima rasta odnosu na kontrolnu varijantu bila je varijanta T3 čija je visina iznosila 54,78 cm.

Prosječno najveća masa nadzemnog dijela biljke izmjerena je kod varijante T4 i iznosila je 44,13 g a najmanja masa nadzemnog dijela biljke bila je kod varijante tretmana T3 koja je bila 37.76 g. Prema rezultatima analize varijance o utjecaju stimulatora rasta na početni porast hibrida kukuruza utvrđen je statistički vrlo značajan utjecaj stimulatora rasta kako na visinu biljke tako i na masu nadzemnog dijela biljke. Prema dobivenim podacima utjecaja stimulatora rasta na početni porast hibrida kukuruza mogu se preporučiti varijante tretmana T4 i T2 u proizvodnji sjemena hibrida kukuruza.

Primjenom novih preparata koji pospješuju rast biljaka osiguravamo brži rast hibrida kukuruza što dovodi do boljeg usvajanja vode i hraniva te bolju kondiciju biljke kada nastupaju stresni i nepovoljni agroklimatski uvjeti. Dodatnim istraživanjima o utjecaju stimulatora rasta na prinos hibrida kukuruza i kemijski sastav zrna doprinijet će se boljim spoznajama o pozitivnim učincima stimulatora rasta u proizvodnji kukuruza.

LITERATURA

1. Ashraf M., Foolad M.R., (2005.): Pre-Sowing Seed Treatment—A Shotgun Approach to Improve Germination, Plant Growth, and Crop Yield Under Saline and Non-Saline Conditions, *Advances in Agronomy*, Volume 88, 223-271.
2. Barači R. (2018.): Primjena i uloga biostimulatora u uzgoju plodovitog povrća, Završni rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, 21 str.
3. Calvo P., Nelson L., Kloepper J. W., (2014.): Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant and Soil*, 383 (1-2): 3-41.
4. Đurkić I., (1984.): Rješavanje nekih problema u proizvodnji sjemena soje na području Slavonije i Baranje u 1984. godini, Biološki tehnički i organizacijski aspekti unapređenja i proširenja proizvodnje soje u Slavoniji i Baranji, Zbornik radova III, Savjetovanja, Osijek: 287-290.
5. Ertani A., Schiavon M., Muscolo A., Nard S., (2013.): Alfalfa plant-derived biostimulant stimulate short-term growth of saltstressed *Zea mays* L. plants. *Plant and soil* 364 (1- 2): 145-158.

6. Gotlin J., (1985.): Važnost kvalitete sjemena na iskazivanje genetskog potencijala rodnosti hibrida kukuruza, Sušenje i dorada sjemena kukuruza, Seminar, Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb: 9-13.
7. Hanegave A.S., Ravi H., Nadaf H.L., Biradarpatil N.K., Uppar D.S., (2011.): Effect of seed priming on seed quality of maize (*Zea mays* L.), Karnataka Journal of Agricultural Sciences 2011, Vol.24 No.2, 237-238.
8. Hajneman I., Sreš A., (2010.): Bayerovo znanje – kvalitetna dorada sjemena, Sjemenarstvo 27, vol 3-4, 165-172.
9. Kolomaznik K., Pecha J., Friebrova V., Janačova D., Vašek V. (2012.): Diffusion of biostimulators in to plant issues, Heat and Mass Transfer 48: 1505-1512.
10. Lima S.F., Jesus A.A., Vendruscolo E.P., Oliveira T.R., Andrade M.G.O., Simon C.A., (2019.): Development and production of sweet corn applied with biostimulant as seed treatment, Horticultura Brasileira 38: 94-100.
11. Miladinov Z. J., Balalić I. M., Radić V. B., Crnobarac J. Ž., Jocković M. Đ., Jokić G. O., Miklič, V. J., (2015.): Utjecaj biostimulatora na klijanje i rani porast klijanca suncokreta, Journal of Agricultural Sciences 60(1): 1-9.
12. Neta M. L. D. S., Oliveira F. D. A. D., Torres S. B., Souza A. A. T., Carvalho S. M. C., Benedito C. P., (2016.): Residual effect of bur gherkin seed treatment with biostimulant under salt stress, Journal of Agricultural Sciences (3): 219-226.
13. Palfi M., Matotan Z., Matotan S., (2017.): Utjecaj tretiranja sjemena stimulatorom klijanja Ekobooster 1 na početni rast i razvoj paprike, Sjemenarstvo 30(1-2): 45-53.
14. Posmyk M.M., Szafranska K., (2016.): Biostimulators: A New Trend towards Solving an Old Problem, Frontiers in Plant Science, 31
15. Roupheal Y., Lucini L., Miras-Moreno B., Colla G., Bonini P., and Mariateresa Cardarelli M., (2020.): Metabolomic Responses of Maize Shoots and Roots Elicited by Combinatorial Seed Treatments With Microbial and Non-microbial Biostimulants, Frontiers in Microbiology, 6
16. Yu T., Bo G., Daowei Z., Junbao Y., Guangdi L., Yujie L., (2014.): Responses of Seed Germination, Seedling Growth, and Seed Yield Traits to Seed Pretreatment in Maize (*Zea mays* L.), The Scientific World Journal, Volume 2014, Article ID 834630, 8 pages
17. Vinković T., Paradiković N., Plavšić H., Guberac V., Levai L. (2007.): Maize and soybean seed vigour under influence of seed age, seed treatment and temperature in cold stress test, Cereal Res. Commun., 35(2):1213-1216.

18. Vinković T., Parađiković N., Teklić T., Tkalec M., Josipović A. (2013.): Utjecaj biostimulatora na indeks lisne površine kod rajčice. In 48th Croatian & 8th International Symposium on Agriculture, Dubrovnik, Croatia.
19. Zeljković S., Parađiković N., Šušak U., Tkalec M. (2014.): Rast i razvoj rasada bosiljka (*Ocimum basilicum* L.) pod utjecajem biostimulatora, Agroznanje 15(4): 415-424.

***<http://www.dzs.hr> Državni zavod za statistiku (29.01.2021.)

***<https://meteo.hr> Državni hidrometeorološki zavod (29.01.2021.)

Adresa autora – Authors address:

dr. sc. Ivica Beraković,
e-mail: ivica.berakovic@poljinohr.hr
dr. sc. Hrvoje Plavšić
dr. sc. Goran Krizmanić
dr. sc. Marko Josipović
Poljoprivredni institut Osijek
Južno predgrađe 17, Osijek, Hrvatska

Primljeno – Received:

30.04.2021.

dr. sc. Goran Jukić
dr. sc. Ivan Varnica
Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu Centar za sjemenarstvo i
rasadničarstvo
Usorska 19, Brijest, Hrvatska