



**INSTITUT ZA POVRTARSTVO
SMEDEREVSKA PALANKA**

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

Nacionalni naučni skup sa
međunarodnim učešćem

ZBORNİK RADOVA

Smederevska Palanka, 2. novembar 2023.

INSTITUT ZA POVRTARSTVO SMEDEREVSKA PALANKA

Biotehnologija i savremeni pristup u gajenju i oplemenjivanju bilja

Nacionalni naučni skup sa međunarodnim
učešćem

ZBORNİK RADOVA

Smederevska Palanka

2. novembar 2023.

Zbornik radova

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

Nacionalni naučni skup sa međunarodnim učešćem

Smederevska Palanka, 2. novembar 2023.

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

Dr Kristina Luković, naučni saradnik

Urednici

Dr Milan Ugrinović, viši naučni saradnik
Dr Vladimir Perišić, naučni saradnik

Štampa

Art Vision, Starčevo

Tiraž 60 komada

ISBN

978-86-89177-06-0



UTICAJ EM AKTIVA NA PRINOS I MORFOLOŠKE OSOBINE SOJE

INFLUENCE OF EM ACTIVITIES ON THE YIELD AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOYBEAN

Gorica Cvijanović¹, Asma Abdurhman², Abduladim Eltreki², Marija Bajagić³,
Nenad Đurić⁴, Zlatica Mamlić⁵, Vojin Đukić⁵

¹Univerzitet u Bijeljini, Bijeljina, Republika Srpska, BIH,

²Megatrend Univerzitet, Fakultet za biofarming, Bačka Topola

³Univerzitet u Bijeljini, Bijeljina, Republika Srpska, BIH

⁴Institut za povrtarstvo, Smedersevska Palanka

⁵Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Institut od nacionalnog značaja za Republiku
Srbiju, Novi Sad

Autor za korespondenciju: cvijagor@yahoo.com

Izvod

Intenzivna biljna proizvodnja podrazumeva primenu novih tehnologija u cilju povećanja prinosa i kvaliteta biljnih proizvoda. Primena preparata na bazi efektivnih mikroorganizama EM Aktiv u proizvodnji soje statistički veoma značajno povećava prinos i ima statistički veoma značajan pozitivan uticaj na pojedine morfološke osobine biljaka poput visine biljke, broja mahuna i mase zrna po biljci, kao i mase 1000 semena.

Ključne reči: soja, efektivni mikroorganizmi, EM Aktiv, prinos, morfološke osobine

Abstract

Intensive plant production implies the application of new technologies with the aim of increasing the yield and quality of plant products. The use of preparations based on effective microorganisms EM Aktiv in soybean production significantly increases the yield and has a statistically significant positive effect on certain morphological characteristics of plants

such as plant height, number of pods and weight of grains per plant, as well as weight of 1000 grains.

Key words: soybean, effective microorganisms, EM Aktiv, yield, morphological characteristics

Uvod

Održiva poljoprivredna proizvodnja predstavlja zlatnu kariku za razvoj savremene civilizacije, gde su sadašnjost i budućnost uslovljene odnosom prema proizvodnji hrane (Cvijanović i sar., 2022). Primena mineralnih đubriva u poljoprivrednoj proizvodnji dovela je do značajnih povećanja prinosa gajenih biljaka, a u cilju povećanja prinosa i kvaliteta proizvoda sve više se primenjuju folijarni tretmani različitim hranivima i aktivnim materijama (Miladinov i sar., 2018). Tečni preparat sa efektivnim mikroorganizmima (EM aktiv) primenjuje se pre setve za tretman zemljišta i folijarno i ovaj preparat pospešuje klijavost semena, bujnost korena, utiče pozitivno na cvetanje, formiranje i razvoj plodova i poboljšava plodnost zemljišta (Szymanski i sar., 2003). Efektivni mikroorganizmi, pored azotofiksacije, mineralizacije organskih oblika fosfora u zemljištu sintetišu aktivne materije fermente, aminokiseline, vitamine, fungicidne materije koje direktno ili indirektno utiču na rast i razvoj biljaka (Cvijanović M., 2017). Po podacima Cvijanović i sar., 2021 primena preparata EM Aktiv u proizvodnji pasulja dovodi do povećanog broja osnovnih parametara koji utiču na sveukupnu plodnost zemljišta i povećan sadržaj azota u zrnu. Visina biljaka soje zavisi od uslova godine, a ove vrednosti se povećavaju sa primenom NPK đubriva i preparata EM Aktiv (Abduladim, 2020). Godina sa svojim klimatskim specifičnostima, prvenstveno količini i rasporedu padavina i temperaturnim oscilacijama u odnosu na višegodišnje proseke ima veoma izražen uticaj na visinu ostvarenog prinosa soje (Bajagić i sar., 2022).

Cilj ovih istraživanja je ispitivanje uticaja preparata EM Aktiv na prinos i neke morfološke osobine soje u različitim godinama.

Materijal i metode rada

U trogodišnjim istraživanjima analiziran je uticaj mikrobiološkog preparata EM Aktiv na prinos i morfološke osobine soje. Istraživanja su vršena na oglednim parcelama Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu na visokoprinosnoj sorti soje iz I grupe zrenja NS Apolo. Varijante ogleda su bile kontrola i varijanta sa folijarnom primenom mikrobiološkog preparata na bazi efektivnih mikroorganizama pod trgovačkim nazivom EM Aktiv. Ogled je postavljen u četiri ponavljanja, sa veličinom osnovnih parcelica od 10 m² (četiri reda soje, dužine pet metara). Preparat EM Aktiv unesen je predsetveno u zemljište u količini 20 litara po hektaru sa količinom vode od 300 litara po hektaru, dok je jedan folijarni tretmana vršen sa količinom preparata od 5 litara po hektaru uz količinu vode od 300 litara po hektaru u fazi intenzivnog porasta biljaka pre cvetanja biljaka soje. Tokom vegetacionog perioda primenjena je standardna agrotehnika za proizvodnju soje, a u fazi tehnološke zrelosti sa svake parcelice uzeto je po deset biljaka za morfološke analize, a nakon žetve vršeno je merenje mase uzoraka i vlaga zrna, na osnovu čega je izračunat prinos po jedinici površine. Od morfoloških analiza vršeno je merenje visine nadzemnog dela biljaka, brojanje mahuna po biljci, merena je masa zrna po biljci i određivana je masa 1000 zrna. Rezultati su prikazani tabelarno.

Rezultati i diskusija

Trogodišnje vrednosti srednjih mesečnih emperatura i padavina prikazani su u tabeli 1.

Prosečne temperature u vegetacionom periodu soje u sve tri godine bile su iznad višegodišnjeg proseka (18,2°C). U 2019. godini razlika je bila za 1,3°C u 2020. godini 0,9°C i u 2021. godini 1,0°C. U sve tri godine istraživanja aprilske, junske, julske, avgustovske i septembarske temperature bile su iznad višegodišnjeg proseka. U 2019. godini za 1,6°C, 3,1°C, 1,5°C, 3,0°C i 1,2°C, u 2020. godini za 1,1°C, 0,6°C, 0,6°C, 1,8°C, 0,9°C, dok su u 2021. godini prosečne dnevne tempeature bile za 3,2°C 3,7°C, 0,8°C, 1,5°C iznad višegodišnjeg proseka, što je rezultiralo višim prosečnim temepaturama za vegetacioni period soje u isputivanom periodu.

Majske temperature u sve tri godine istraživanja bile su niže od višegodišnjeg proseka i to u 2019. za 2,3°C, u 2020. za 0,9°C i u 2021. godini za 1,0°C.

Tabela 1. Srednje mesečne temperature i padavine u vegetacionom periodu soje (Rimski Šančevi)

Mesec	Srednje mesečne temperature (°C)				Padavine (l m ⁻²)			
	2019	2020	2021	\bar{x} 1964- 2018	2019	2020	2021	\bar{x} 1964- 2018
IV	13,4	12,9	9,6	11,8	54,1	11,1	55,1	47,6
V	14,7	16,1	16,0	17,0	147,6	47,3	62,9	67,6
VI	23,2	20,7	23,3	20,1	63,7	161,9	23,9	88,6
VII	23,3	22,4	25,5	21,8	21,0	77,3	114,4	66,7
VIII	24,4	23,2	22,2	21,4	79,1	137,5	46,4	58,1
IX	18,2	19,1	18,5	17,0	53,1	31,4	16,4	47,8
Prosek/ Suma	19,5	19,1	19,2	18,2	418,6	466,5	319,1	376,4

Prosečna količina padavina u vegetacionom periodu soje u 2019. godini (418,6 l m⁻²) bila je veća za 42,2 l m⁻², a u 2020. godini (466,5 l m⁻²) za 90,1 l m⁻² u odnosu na višegodišnji prosek (376,4 l m⁻²), dok je u 2021. godini bilo manje padavina za 57,3 l m⁻² u odnosu na višegodišnje vrednosti. Nedostatak padavina u 2019. godini bio je izražen u drugoj i trećoj dekadi juna i julu, dok je u maju zabeleženo 147,6 l m⁻² padavina, znatno iznad višegodišnjeg proseka (67,6 l m⁻²). U 2020. godini nedostatak padavina zabeležen je u aprilu, maju i početkom juna, dok je u 2021. godini nedostatak padavina zabeležen u junu, prvoj polovini jula, prve dve dekade avgusta i u septembru. U 2020. godini znatno više padavina od višegodišnjeg proseka zabeleženo je u junu (161,9 l m⁻²) i avgustu (137,5 l m⁻²), dok je u 2021. godini u julu zabeležena količina padavina od 114,4 l m⁻².

Upoređujući vremenske uslove u pojedinim godinama sa ostvarenim prinosima možemo uočiti da je 2020. godina bila najpovoljnija za proizvodnju soje, sa najvišim količinama padavina u vegetacionom periodu soje i najnižim temperaturama tokom juna i jula, u fazi cvetanja soje i formiranja mahuna. Najnepovoljnija godina za proizvodnju soje bila je 2021. godina, sa najmanjom količinom padavina u vegetacionom

periodu i veoma visokim temperaturama tokom juna i jula što je dovelo do značajnog smanjenja prinosa (Đukić i sar., 2022).

Prosečan prinos soje u trogodišnjem istraživanju prikazan je u tabeli 2.

Tabela 2. Prosečan prinos soje i povećanje prinosa primenom preparata EM Aktiv

Godina (A)	Tretmani (B)		Prosek (A)	% povećanje prinosa
	Kontrola	EM Aktiv		
2019	2947	3124	3035,5	6,01
2020	4213	4585	4399,0	8,83
2021	2475	2800	2637,5	13,13
Prosek (B)	3211,7	3503,0		9,32
LSD	A	B	AxB	
0,1	277,06	205,24	226,18	
0,5	168,15	111,30	130,73	

Posmatrajući prosečne prinose po godinama uočava se da je najviši prinos soje u ogledu ostvaren u 2020. godini, koja je sa klimatskim karakteristikama bila najpovoljnija za proizvodnju soje ($4399,0 \text{ kg ha}^{-1}$), a najniži prinos 2021. godine, sa izraženim sušnim periodom koji je uticao na smanjenje prinosa soje ($2637,5 \text{ kg ha}^{-1}$). Između prinosa u sve tri godine postojale su statistički veoma značajne razlike.

Posmatrano po tretmanima uočava se da je primena preparata EM Aktiv doprinela statistički veoma značajnom povećanju prinosa soje ($3503,0 \text{ kg ha}^{-1}$) u odnosu na kontrolnu varijantu ogleda ($3211,7 \text{ kg ha}^{-1}$).

Posmatrajući istu godinu, a različite tretmane uočava se da je primena preparata na bazi efektivnih mikroorganizama EM Aktiv u 2020. godini i 2021. godini dovela do statistički veoma značajnog povećanja prinosa soje (u 2020. godini 4213 kg ha^{-1} na kontrolnoj varijanti i 4585 kg ha^{-1} pri primeni preparata EM Aktiv i u 2021. godini 2475 kg ha^{-1} na kontrolnoj varijanti ogleda i 2800 kg ha^{-1} kod primene preparata EM Aktiv). U 2019. godini primena preparata EM Aktiv dovela je do statistički značajnog povećanja prinosa soje (2947 kg ha^{-1} na kontrolnoj varijanti i 3124 kg ha^{-1} pri primeni preparata EM Aktiv).

Procentualno povećanje prinosa primenom preparata EM Aktiv u proseku za sve tri godine ispitivanja iznosilo je 9,32%, a po godinama je iznosilo 6,01%, odnosno 8,83% u povoljnijim godinama za proizvodnju soje (2019. godina i 2020. godina) i 13,13% u izuzetno nepovoljnoj godini

za proizvodnju soje sa izraženim stresnim uslovima izazvanih sušom, kao što je bila 2021. godina.

Uticaj preparata EM Aktiv na neke morfološke osobine soje

Tabela 3. Uticaj preparata EM Aktiv na pojedine morfološke osobine biljaka soje

Godina	Visina biljaka		Broj mahuna		Masa zrna		M1000	
	K	EM A	K	EM A	K	EM A	K	EM A
2019	74,5	81,5	28,4	32,6	16,8	19,4	150,2	152,8
2020	82,6	90,3	45,7	50,4	21,0	21,5	168,3	169,8
2021	69,5	72,5	26,2	30,2	14,2	17,4	137,3	141,3
Prosek	75,5	81,4	33,4	37,7	17,3	19,5	151,9	155,9
LSD	B	AxB	B	AxB	B	AxB	B	AxB
0,1	4,29	3,99	3,42	3,19	2,11	1,99	4,03	3,95
0,5	3,16	2,86	2,30	2,14	1,58	1,44	2,63	2,56

Posmatrajući prosečne trogodišnje vrednosti za visinu biljaka uočava se da je primena preparata EM Aktiv statistički veoma značajno povećala visinu biljaka (81,4 cm) u odnosu na kontrolnu varijantu ogleđa (75,5 cm). Statistički veoma značajno povećanje visine biljaka zabeleženo je u 2019. godini (81,5 cm u odnosu na kontrolnu varijantu ogleđa 74,5 cm) i 2020. godini (90,3 cm kod primene EM Aktiva i 82,6 cm na kontrolnoj varijanti), dok je visina biljaka u 2021. godini statistički značajno povećana primenom preparata EM Aktiv (72,5 cm) u odnosu na kontrolnu varijantu ogleđa (69,5 cm).

Prosečne trogodišnje vrednosti za broj mahuna po biljci pokazuju da je primena preparata EM Aktiv statistički veoma značajno povećala broj mahuna po biljci soje (37,7) u odnosu na kontrolnu varijantu ogleđa (33,4), a statistički veoma značajno povećanje broja mahuna po biljci zabeleženo je u sve tri godine istraživanja. 2019. godine primenom preparata EM Aktiv zabeležen je broj mahuna 32,6, a na kontrolnoj varijanti 28,4. U 2020. godini kod primene preparata EM Aktiv zabeležen je broj mahuna po biljci 50,4, dok je na kontrolnoj varijanti iznosio 45,7, a u 2021. godini kod primene preparata EM Aktiv zabeležen je broj mahuna po biljci 30,2, a na kontrolnoj varijanti 26,2.

Masa zrna po biljci, u proseku za tri godine istraživanja, statistički je veoma značajno povećana primenom preparata EM Aktiv (19,5 g) u

odnosu na kontrolnu varijantu oglada (17,3 g), a statistički veoma značajno povećanje mase zrna po biljci zabeleženo je u 2019. godini (19,4 g kod primene preparata EM Aktiv i 16,8 g na kontrolnoj varijanti oglada) i 2021. godini (17,4 g kod primene preparata EM Aktiv i 14,2 g na kontrolnoj varijanti oglada).

Posmatrajući prosečne trogodišnje vrednosti za masu hiljadu zrna soje uočava se da je primena preparata EM Aktiv statistički veoma značajno povećala masu hiljadu zrna (155,9 g) u odnosu na kontrolnu varijantu oglada (151,9 g). Statistički veoma značajno povećanje mase hiljadu zrna zabeleženo je u 2021. godini (141,3 g kod primene preparata EM Aktiv i 137,3 g na kontrolnoj varijanti oglada), a statistički značajno povećanje u 2019. godini (152,8 g kod primene preparata EM Aktiv i 150,2 g na kontrolnoj varijanti oglada).

Zaključak

Na osnovu rezultata trogodišnjih oglada o uticaju preparata na bazi efektivnih mikroorganizama EM Aktiv na prinos i morfološke osobine soje mogu se izvesti sledeći zaključci:

Primena preparata EM Aktiv ima statistički veoma značajan pozitivan uticaj na prinos soje u različitim godinama, a efekti su najviše izraženi u nepovoljnim godinama sa izraženim stresnim uslovima izazvanih sušom u vegetaciji soje.

Pored prinosa, primenom preparata EM Aktiv povećana je i visina biljaka, broj mahuna po biljci, masa zrna po biljci i masa hiljadu zrna soje.

Zahvalnica

Ova istraživanja su finansirana od strane Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije (Evidencioni broj: 451-03-47/2023-01/ 200216)

Literatura

- Abduladim, E. (2020). Interakcija genotipa soje (*Glicine Max.* L) i dubrenja na morfološke osobine biljaka, hemijski sastav i prinos zrna, Doktorska disertacija, Megatrend univerzitet, fakultet za biofarming, Bačka Topola.
- Bajagić, M., Đukić, V., Mamlić, Z., Dozet, G., Cvijanović, G., Miladinović, J., Randelović, P. (2022). Uticaj vremena osnovne obrade i folijarne prihrane na prinos soje. Zbornik radova, Nacionalni naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem „Biotehnologija i savremeni pristup u gajenju i oplemenjivanju bilja“, Smederevska Palanka, Srbija, 3. novembar 2022., str. 305-313.
- Cvijanović, G., Dozet, G., Marinković, J., Miljaković, D., Stepić, V., Bajagić, M., Šurić, N. (2021). Efektivni mikroorganizmi u proizvodnji pasulja. Zbornik radova, Nacionalni naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem „Biotehnologija i savremeni pristup u gajenju i oplemenjivanju bilja“, Smederevska Palanka, Srbija, 15. decembar 2021., str. 107-114.
- Cvijanović, G., Dozet, G., Đukić, V., Mamlić, Z., Bajagić, M., Đurić, N., Stepić, V. (2022). Uticaj primene različitih mikrobioloških preparata na masu 1000 zrna i prinos pasulja. Zbornik radova, Nacionalni naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem „Biotehnologija i savremeni pristup u gajenju i oplemenjivanju bilja“, Smederevska Palanka, Srbija, 3. novembar 2022., str. 118-128.
- Cvijanović, M. (2017). Efekat niskofrekventnog elektromagnetnog polja i bioloških komponenti na prinos i kvalitet semena u održivoj proizvodnji soje. Doktorska disertacija, Ubniverzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet Zemun.
- Đukić, V., Miladinović, J., Đorđević, V., Čeran, M., Randelović, P., Vasiljević, M., Ilić, A., Valan, D., Merkulov Popadić, L. (2022). Soja u 2021. godini, Zbornik referata, 56. Savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije i 2. Savetovanje agronoma Srbije Republike Srpske, Zlatibor, Srbija, 30. januar-03. februar 2022., str. 69-77.
- Miladinov, Z., Šukić, V., Čeran, M., Valan, D., Dozet, G., Tatić, M., Randelović, P. (2018). Uticaj folijarne prihrane na sadržaj proteina i ulja u zrnu soje, Zbornik radova, 59. Savetovanje industrije ulja: Proizvodnja i prerada uljarica, Herceg Novi, Crna Gora, 17-22. jun 2018, str. 73-78.
- Szymanski, N., Patterson, Robert, A. (2003). Effective microorganisms (EM) and wastewater systems, New England: University of New England.

CIP - Каталогизација у публикацији

Народна библиотека Србије, Београд

631.52(082)

606:63(082)

НАЦИОНАЛНИ научни скуп са међународним учешћем Биотехнологија и савремени приступ у гајењу и оплемењивању биља (2023 ; Смедеревска Паланка)

Zbornik radova / Nacionalni naučni skup sa međunarodnim učešćem Biotehnologija i savremeni pristup u gajenju i oplemenjivanju bilja, Smederevska Palanka, 2. novembar 2023. ; [urednici Milan Ugrinović, Vladimir Perišić]. - Smederevska Palanka : Institut za povrtarstvo, 2023 (Starčevo : Art Vision). - 277 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 60. - Str. 12: Predgovor / Milan Ugrinović, Kristina Luković. - Bibliografija uz svaki rad. - Abstracts.

ISBN 978-86-89177-06-0

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

COBISS.SR-ID 128067593