



**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



**PRIMENA EFEKTIVNIH MIKROORGANIZAMA U
PROIZVODNJI SOJE**

**APPLICATION OF EFFECTIVE MICROORGANISMS IN THE
PRODUCTION OF SOYBEAN**

Marija Bajagić¹, Nenad Đurić², Gordana Dozet³, Vojin Đukić⁴, Zlatica Mamlić⁴,
Gorica Cvijanović¹, Olga Kandelinska⁵

¹*Univerzitet u Bijeljini, Poljoprivredni fakultet, Bijeljina, Republika Srpska,
BIH,*

²*Institut za povrtarstvo, Smedersevska Palanka*

³*Megatrend Univerzitet, Fakultet za biofarming, Bačka Topola,*

⁴*Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Institut od nacionalnog značaja za Republiku
Srbiju, Novi Sad,*

⁵*Institut eksperimentalne botanike „V.F. Kuprevič“, Nacionalne akademije
nauka Belorusije, Minsk, Belorusija*

Autor za korespondenciju: bajagicmarija@yahoo.com

Izvod

Primena novih tehnologija u cilju dobijanja višeg prinosa gajenih biljaka i boljeg kvaliteta proizvoda je ključ za unapređenje poljoprivrede u budućnosti. Efektivni mikroorganizmi sve više nalaze primenu u intenzivnoj konvencionalnoj i organskoj biljnoj proizvodnji jer njihovom primenom smanjuju se troškovi proizvodnje, povećava biogenost zemljišta, smanjuju bolesti na usevima i pozitivno utiče na zaštitu životne sredine. Primena preparata EM-Aktiv značajno povećava prinos soje i pozitivno utiče na morfološke osobine, masu i visinu biljaka, masu 1000 zrna i žetveni indeks soje.

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

Abstract

The application of new technologies in order to obtain a higher yield of cultivated plants and better product quality is the key to improving agriculture in the future. Effective microorganisms are increasingly used in intensive conventional and organic plant production because their application reduces production costs, increases soil biogenicity, reduces crop diseases and has a positive effect on environmental protection. The application of EM-Aktiv significantly increases the yield of soybeans and has a positive effect on the morphological characteristics, weight and height of plants, weight of 1000 grains and harvest index of soybeans.

Key words: Effective microorganisms, EM-Aktiv, soybean, yield, morphological characteristics

Uvod

Soja se koristi za ljudsku ishranu, ishranu stoke i jedna je od najznačajnijih industrijskih biljaka od koje se dobija više od 20.000 raznih proizvoda (Давыденко i sar., 2004). Soja je veoma dobra komponenta u plodoredu, jer obogaćuje zemljište azotom i zemljište ostaje u dobrom fizičkom stanju (Đukić i sar., 2014). Ova biljna vrsta je odličan predusev drugim usevima koji dolaze posle nje, i s obzirom na raniju žetvu, omogućuje blagovremenu obradu za ozime useve (Cvijanović i sar., 2013). Kvržice na korenu soje obogaćuju zemljište organskom materijom i blagotvorno utiču na biogenost i plodnost (Cvijanović, 2002). Gajenjem sorti soje različitih grupa zrenja najkritičnije faze razvoja protiču u različitim periodima, što dovodi do sigurnije proizvodnje i ostvarivanju zadovoljavajućih prinosa (Đukić i sar., 2011; Miladinović i sar., 2017) i na taj način mogu se ublažiti negativna delovanja agroklimatskih uslova u proizvodnji soje (Đukić i sar., 2019). Sve agrotehničke mere koje se primenjuju u proizvodnji soje imaju za cilj ublažavanje delovanja ekstremnih uslova koji smanjuju prinos i kvalitet zrna soje (Miladinov i sar., 2019).

Efikasnost primenjenog đubriva zavisi od količine hraniva u zemljištu, od potreba biljaka za određenim elementima, od stanja useva i vremena primene (Miladinov i sar., 2018), a folijarna primena đubriva tokom vegetacije soje (početkom cvetanja) doprinosi povećanju prinosa u odnosu

na kontrolu (Dozet i sar., 2017). Efektivni mikroorganizmi, pored azotofiksacije i 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). Prema podacima Cvijanović i sar. (2021b), 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. U istraživanjima Bajagić i sar. (2022), utvrđeno je da primena NPK đubriva u kombinaciji sa efektivnim mikroorganizmima ima značajan uticaj na broj i masu nodula na korenu soje. Primenom efektivnih mikroorganizama prinos soje je u dvogodišnjim istraživanjima povećan u proseku za 10,84%, odnosno po godinama za 6,86% i 14,81% (Dozet i sar., 2014). Masa i visina biljaka zavise od uslova godine, a ove vrednosti se povećavaju sa primenom NPK đubriva i preparata EM-Aktiv (Abduladim, 2020). Upotreba efektivnih mikroorganizama povećava masu i visinu biljaka, povećavajući potencijal za ostvareni prinos soje (Cvijanović i sar., 2021a).

Cilj ovih istraživanja je sagledavanje uticaja preparata na bazi efektivnih mikroorganizama na prinos i neke morfološke osobine dve rane sorte soje.

Materijal i metode rada

U dvogodišnjim istraživanjima analiziran je uticaj mikrobiološkog preparata EM-Aktiv na prinos i pojedine morfološke osobine soje. Istraživanja su vršena na oglednim parcelama Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu na dve rane sorte soje (Favorit, 000 grupa zrenja i Merkur, 00 grupa zrenja). Varijante ogleđa 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 unosen je u zemljište sa predsetvenom pripremom u količini 20 litara i 300 litara vode po hektaru, dok je jedan folijarni tretmana vršen sa količinom preparata od 5 litara i 300 litara vode po hektaru u fazi intenzivnog porasta biljaka. 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 mase i visine biljaka, mase 1000 zrna, a na osnovu mase zrna po biljci i mase cele biljke izračunat je žetveni indeks soje.

Rezultati i diskusija

Uticaj primene efektivnih mikroorganizama na prinos soje kod dve rane sorte soje prikazan je u tabeli 1.

Tabela 1. Uticaj efektivnih mikroorganizama na prinos soje (kg ha⁻¹)

Godina (A)	Sorta (B)	Tretmani C					
		Kontrola	EM-Aktiv	Prosek (AxB)	Prosek A		
2019	Favorit	1795	2131	1963	2204,5		
	NS Merkur	2268	2624	2446			
	Prosek AxC	2031,5	2377,5				
2020	Favorit	2526	3255	2890,5	3438,3		
	NS Merkur	3600	4372	3986			
	Prosek AxC	3063,0	3813,5	Prosek B			
Prosek BxC	Favorit	2160,5	2693,0	2426,8			
	NS Merkur	2934,0	3498,0	3216,0			
	Prosek C	2547,3	3095,5				
Prosek 2019-2020				2821,4			
LSD	A	B	C	AxB	AxC	BxC	AxBxC
1%	385,2	327,0	482,6	537,5	320,1	529,5	594,8
5%	297,3	252,9	348,8	380,7	247,6	373,6	438,2

Prosečan prinos soje u dvogodišnjem ogledu iznosio je 2821,4 kg ha⁻¹.

Prinos soje koji je zabeležen u 2020. godini (3438,3 kg ha⁻¹) statistički je veoma značajno viši u odnosu na prinos soje u 2019. godini (2204,5 kg ha⁻¹).

Primena efektivnih mikroorganizama u vidu preparata EM-Aktiv, u proseku za obe godine istraživanja, statistički je veoma značajno povećala prinos soje (3095,5 kg ha⁻¹) u odnosu na kontrolnu varijantu ogleda (2547,3 kg ha⁻¹).

Posmatrajući interakciju godine i sorte, zapaža se da je u 2019. godini sorta soje NS Merkur (2446,0 kg ha⁻¹) ostvarila statistički značajno viši prinos u odnosu na sortu soje Favorit (1963,0 kg ha⁻¹), dok je u 2020. godini sorta NS Merkur (3986,0 kg ha⁻¹) ostvarila statistički veoma značajno viši prinos zrna u odnosu na sortu Favorit (2890,5 kg ha⁻¹).

Posmatrajući interakciju godine i primene efektivnih mikroorganizama zapaža se da je u, obe godine istraživanja, primena preparata EM-Aktiv doprinela statistički veoma značajnom povećanju prinosa soje (2377,5 kg ha⁻¹) u 2019. godini naspram 2031,5 kg ha⁻¹ na kontroli i 3813,5 kg ha⁻¹ u 2020. godini naspram 3063,0 kg ha⁻¹ na kontrolnoj varijanti.

Posmatrajući interakciju sorti soje i primene efektivnih mikroorganizama zapaža se da je primena preparata EM-Aktiv kod obe sorte soje doprinela statistički veoma značajnom povećanju prinosa soje (kod sorte Favorit 2693,0 kg ha⁻¹ kod primene preparata EM-Aktiv naspram 2160,5 kg ha⁻¹ na kontrolnoj varijanti ogleđa i kod sorte soje NS Merkur 3498,0 kg ha⁻¹ kod primene preparata EM-Aktiv naspram 2934,0 kg ha⁻¹ na kontrolnoj varijanti).

Uticaj primene efektivnih mikroorganizama na neke morfološke osobine soje prikazan je u tabeli 2.

Tabela 2. Uticaj efektivnih mikroorganizama na prinos soje (kg ha⁻¹)

Morfološka osobina	Sorta	Tretmani (BxC)	
		kontrola	EM-Aktiv
Masa biljaka	Favorit	17,39	22,99**
	NS Merkur	22,08	26,87**
	Prosek C	19,74	24,93**
Visina biljaka	Favorit	75,5	75,6
	NS Merkur	82,8	85,1**
	Prosek C	79,2	81,8*
Masa 1000 zrna	Favorit	139,4	146,6**
	NS Merkur	168,7	182,8**
	Prosek C	150,6	164,7**
Žetveni indeks	Favorit	0,478	0,499*
	NS Merkur	0,486	0,514**
	Prosek C	0,482	0,506**

Masa biljaka primenom efektivnih mikroorganizama u vidu preparata EM-Aktiv bila je statistički veoma značajno viša u proseku za dve sorte i

dve godine istraživanja (24,93 g) u odnosu na kontrolnu varijantu ogleđa (19,74 g).

Posmatrajući interakciju sorte i primene efektivnih mikroorganizama uočava se da je primena efektivnih mikroorganizama statistički veoma značajno povećala masu biljaka soje (kod sorte soje Favorit 22,99 g kod primene preparata EM-Aktiv u odnosu na kontrolnu varijantu 17,39 g i kod sorte NS Merkur 26,87 g u odnosu na kontrolu 22,08 g).

Visina biljaka primenom efektivnih mikroorganizama u vidu preparata EM-Aktiv bila je statistički značajno viša u proseku za dve sorte i dve godine istraživanja (81,8 cm) u odnosu na kontrolnu varijantu ogleđa (79,2 cm).

Kod interakcije sorte i primene efektivnih mikroorganizama uočava se da je primena efektivnih mikroorganizama statistički veoma značajno povećala visinu biljaka soje kod sorte NS Merkur 85,1 cm u odnosu na visinu biljaka na kontrolnoj varijanti ogleđa 79,2 cm.

Masa 1000 zrna primenom efektivnih mikroorganizama u vidu preparata EM-Aktiv bila je statistički veoma značajno viša u proseku za dve sorte i dve godine istraživanja (164,7 g) u odnosu na kontrolnu varijantu ogleđa (150,6 g).

Posmatrajući interakciju sorte i primene efektivnih mikroorganizama uočava se da je primena statistički veoma značajno povećala masu 1000 zrna soje (kod sorte soje Favorit 146,6 g kod primene preparata EM-Aktiv u odnosu na kontrolnu varijantu 139,4 g i kod sorte NS Merkur 185,8 g kod primene preparata na bazi efektivnih mikroorganizama EM-Aktiv u odnosu na kontrolnu varijantu ogleđa 150,6 g).

Žetveni indeks primenom efektivnih mikroorganizama u vidu preparata EM-Aktiv bio je statistički veoma značajno viši u proseku za dve sorte i dve godine istraživanja (0,506) u odnosu na kontrolnu varijantu ogleđa (0,482).

Posmatrajući interakciju sorte i primene efektivnih mikroorganizama uočava se da je primena statistički veoma značajno povećala žetveni indeks soje kod sorte NS Merkur (0,514 primenom preparata EM-Aktiv u odnosu na kontrolnu varijantu 0,486). Statistički značajno povećanje zabeleženo je kod sorte Favorit (0,499 primenom preparata na bazi efektivnih mikroorganizama EM-Aktiv u odnosu na kontrolnu varijantu ogleđa 0,478).

Zaključak

Primena efektivnih mikroorganizama u proizvodnji soje statistički veoma značajno povećava prinos soje, masu biljaka soje, masu hiljadu zrna soje i žetveni indeks soje i statistički značajno povećava visinu biljaka soje.

Iako meteorološki uslovi imaju veoma izražen uticaj na visinu ostvarenog prinosa soje, može se reći da primena efektivnih mikroorganizama ima pozitivan efekat i u povoljnim i u manje povoljnim godinama za proizvodnju soje.

Zahvalnica

Istraživanja su podržana od strane Ministarstva za nauku, tehnološki razvoj i inovacije Republike Srbije, grant broj: 451-03-47/2023-01/200032 i 451-03-47/2023-01/200216.

Literatura

- Abduladim, E. (2020). Interakcija genotipa soje (*Glicine Max.* L) i đubrenja na morfološke osobine biljaka, hemijski sastav i prinos zrna, Doktorska disertacija, Megatrend univerzitet, Fakultet za biofarming, Bačka Topola.
- Bajagić, M., Cvijanović, G., Cvijanović, V., Stošić, N., Rašković, V. (2022). Effect of Microbiological Preparation on Number and Weight of Nodulas in Different Soybean Genotypes in Sustainable Production System. Knowledge International Journal 51(3): 471-476.
- Cijanović, G. (2002). Uticaj diazotrofa na prinos i mikrobiološku aktivnost u zemljištu pod usevom kukuruza, pšenice i soje. Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
- Cvijanović, G., Dozet, G., Popović, V., Marinković, J., Dragičević, V., Kaluđerović, D., Cvijanović, M. (2013). Kvalitativne i kvantitativne osobine soje u zavisnosti od ishrane azotom. Zbornik radova, 54. Savetovanje Proizvodnja i prerada uljarica, Herceg Novi, Crna Gora, 16. jun 2013., str. 75-82.
- Cvijanović, G., Abduladim, E., Đurić, N., Đukić, V., Dozet, G., Miladinov Mamlić, Z., Abduladim, A. (2021a). Uticaj primene NPK đubriva i efektivnih mikroorganizama na masu i visinu biljaka soje. Zbornik radova, 26. Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, Čačak, Srbija, 12-13. mart 2021., str. 61-66.

- Cvijanović, G., Dozet, G., Marinković, J., Miljaković, D., Stepić, V., Bajagić, M., Đurić, N. (2021b). 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, Institut za Povrtarstvo Smederevska Palanka, Srbija, 15. decembar 2021., str. 107-114.
- Cvijanović, M. (2017). Efekat niskofrekventnog elektromagnetnog polja i bioloških komponenti na prinos i kvalitet semena u održivoj proizvodnji soje. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet Zemun.
- Давыденко, О.Г., Голоенко, Д.В., Розенцвейг, В.Е. (2004). Соя для умеренного климата, »Тэхналогія« Минск, Беларусь.
- Dozet, G., Cvijanović, G., Djukić, V., Cvijanovic, D., Kostadinovic, Lj. (2014). Effect of microbial fertilizer on soybean yield in organic and conventional production. Turkish Journal of Agriculture and Natural Sciences, Special Issue 1: 1333-1339.
- Dozet, G., Đukić, V., Balešević-Tubić, S., Đurić, N., Miladinov, Z., Vasin, J., Jakšić, S. (2017). Uticaj primene vodenih ekstrakata na prinos u organskoj proizvodnji soje. Zbornik radova 1, XII savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, Čačak, Srbija, 10-11. mart, 2017., str. 81-86.
- Đukić, V., Balešević-Tubić, S., Đorđević, V., Tatić, M., Dozet, G., Jaćimović, G., Petrović, K. (2011). Prinos i semenski kvalitet soje u zavisnosti od uslova godine. Ratarstvo i povrtarstvo 48(1): 137-142.
- Đukić, V., Dozet, G. (2014). Tehnologija gajenja semenskog useva soje. Iz: Balešević-Tubić S., Miladinović, J. (Ur.). Semenarstvo soje, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
- Đukić, V., Stojanović, D., Miladinović, J., Miladinov, Z., Đorđević, V., Dozet, G., Petrović, K. (2019). Sadržaj proteina i ulja u NS sortama soje registrovanim u 2019. godini. Uljarstvo 50(1): 19-23.
- Miladinov, Z., Đukić, V., Čeran, M., Valan, D., Dozet, G., Tatić, M., Randelović, P. (2018). Uticaj folijarne prihrane na sadržaj proteina i ulja u zrnju soje, Zbornik radova, 59. Savetovanje Proizvodnja i prerada uljarica, Herceg Novi, Crna Gora, 17-22. jun 2018., str. 73-78.
- Miladinov, Z., Dozet, G., Đukić, V., Balešević-Tubić, S., Ilić, A., Čobanović, L., Đorđević, V. (2019). Povećanje prinosa soje međurednom kultivacijom useva. Zbornik naučnih radova, 33. Savetovanje agronoma, veterinara, tehnologa i agroekonomista. Institut PKB Agroekonomik, Beograd, 25(1-2): 157-164.
- Miladinović, J., Vidić, M., Balešević-Tubić, S., Đukić, V., Đorđević, V., Petrović, K., Miladinov, Z., Čeran, M. (2017). Soja u 2016. godini, Zbornik referata, 51. Savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS), Zlatibor, Srbija, 22-28. januar 2017., str. 11-20.

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