



**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](http://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 PREPARATA EM NATURALLY ACTIVE GREEN I EM5 VITAL PLANT PURPLE NA KVALITET RASADA PAPRIKE

### INFLUENCE OF EM NATURALLY ACTIVE GREEN AND EM5 VITAL PLANT PURPLE ON THE QUALITY OF PEPPER SEEDLINGS

Dejan Cvikić<sup>1</sup>, Biljana Šević<sup>1</sup>, Slađan Adžić<sup>1</sup>, Slađana Savić<sup>1</sup>, Milan Ugrinović<sup>1</sup>,  
Bojana Gavrilović<sup>1</sup>, Ivana Živković<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanka*

*Autor za korespondenciju: dcvikić@institut-palanka.rs*

#### Izvod

Paprika (*Capsicum annuum* L.) spada u grupu najznačajnijih povrtarskih kultura. Ima visoku hranljivu i biološku vrednost. Plod paprike može da se koristi u svežem ili prerađenom obliku i predstavlja bogat izvor vitamina, mineralnih materija i drugih organskih jedinjenja potrebnih u savremenoj ishrani. Proizvodnja kvalitetnog rasada je preduslov za visok prinos i nutritivni sastav ploda paprike. U ovom radu je ispitivan uticaj mikrobioloških preparata EM Naturally active i EM-5 Vital plant purple (EM i EM-5) na kvalitet i morfološke karakteristike rasada paprike sorte Župska rana, stvorene u Institutu za povrtarstvo Smederevska Palanka. Utvrđene su statistički značajne razlike u vrednostima ispitivanih parametara u sva tri tretmana sa primenjenim mikrobiološkim preparatima u odnosu na kontrolnu varijantu. Najveće vrednosti su zabeležene u T3 tretmanu koji je obuhvatao tri apliciranja preparatima (zalivanjem i folijarno), u intervalu na svakih 7 dana, a vrlo značajne razlike su izražene kod izmerenih parametara težina biljke (13,20 g) i lisne površine (130,15 cm<sup>2</sup>).

**Ključne reči:** paprika, kvalitet rasada, mikrobiološki preparati, Župska rana

## Abstract

Pepper (*Capsicum annuum* L.) belongs to the group of the most important vegetable crops. It has a high nutritional and biological value. Pepper fruit can be used in fresh or processed form and is a rich source of vitamins, minerals and other organic compounds needed in modern nutrition. The production of quality seedlings is a prerequisite for a high yield and nutritional composition of the pepper fruit. In this paper, the influence of microbiological preparations (EM and EM-5) on the quality and morphological characteristics of pepper seedlings of the variety Župska rana, created at the Institute for Vegetables Crops Smederevska Palanka, was investigated. Statistically significant differences were found in the values of the examined parameters in all three treatments with the applied microbiological preparations compared to the control variant. The highest values were recorded in the T3 treatment, which included three applications of preparations (watering and foliar) at an interval of every 7 days, and there are very significant differences expressed in the measured parameters of plant weight (13.20 g) and leaf area (130.15 cm<sup>2</sup>).

**Key words:** pepper, seedling quality, microbiological preparations, Župska rana

## Uvod

Uzgajivačka oblast, različiti načini proizvodnje (tradicionalni ili savremeni način) i potrošnja (u svežem ili prerađenom obliku) čine papriku jednom od najvažnijih povrtarskih kultura (Cvikić i sar., 2011). Sa ekonomskog aspekta, kao dominantna vrsta povrća u svetu se gaji na oko 2,1 milion ha, a ukupna proizvodnja u 2020. godini je iznosila 3.613.996 t (FAO, 2022). Smatra se da je paprika jedna od prvih domestikovanih biljnih vrsta na severnoj hemisferi (Perry et al., 2007). Gajena vrsta paprike (*Capsicum annuum* L.), koja je poreklom iz Južne Amerike, spada u grupu tzv. heliofilnih biljaka. Kako pripada toploljubivim biljkama i slabo konkurentnim vrstama u početnim fazama porasta i razvića, za njenu ekonomičnu proizvodnju neophodna je prethodna proizvodnja rasada dobrog kvaliteta. Proizvodnja rasada se obično izvodi u zaštićenom prostoru (plastenici i staklenici) što omogućava pouzdanost proizvodnje

regulisanjem temperature, vlage i svetlosti. Da bi sama proizvodnja bila uspešna, neophodan preduslov je da rasad paprike bude zdrav i vitalan.

Uspešna proizvodnja paprike zavisi od kvalitetne proizvodnje rasada, pravovremene setve za proizvodnju rasada, nege, pripreme rasada i rasađivanja (Gvozdenović i sar., 2006). U savremenoj poljoprivredi se teži povećanju prinosa i kvaliteta plodova, sa smanjenjem upotrebe pesticida i veštačkih đubriva (Dozet i sar., 2022). Mikroorganizmi i mikrobiološka đubriva dugo nisu imala značaj kakav zaslužuju u poljoprivrednoj proizvodnji. Raznolikost mikroorganizama u zemljištu je preduslov za održavanje njegove plodnosti i ima pozitivan uticaj na zdravlje biljaka, njihov pravilan rast i razvoj, shodno tome i na prinos (Peralta et.al, 2018). Primenom mikrobnih inokulanata-biofertilizatora smanjuje se upotreba skupih azotnih đubriva, biljci se omogućava lakše usvajanje fosfora, utiče na dinamiku i pravac mikrobioloških procesa koji posredno utiču na održavanje i povećanje plodnosti zemljišta (Milošević i sar., 2001), čime se povećava i biogenost zemljišta i proizvodi ekološki i visoko vredan proizvod (Janošević, 2021). Glamočlija i sar. (2022) navode da biopreparati na bazi bakterija i gljiva mogu biti alternativa ili dodatak mineralnim hranivima u proizvodnji gajenih kultura.

Cilj rada je ispitivanje uticaja mikrobioloških preparata EM i EM-5 na bazi probiotičkih mikroorganizama, koji imaju pozitivan efekat na biološki odnos u zemljištu, odnosno supstratu, radi proizvodnje kvalitetnijeg rasada i poboljšanja morfoloških karakteristika paprike. Zbog svojstva tehnologije dobrih mikroorganizama, biljkama se obezbeđuje veća količina lako dostupnih minerala, što ima uticaja na proizvodnju jačih biljaka, koje su otpornije na stresne uslove, a ujedno se smanjuje prisustvo bolesti po principima dominacije nad patogenim mikroorganizmima i gljivama, čime se može smanjiti upotreba hemijskih sredstava za zaštitu bilja.

## **Materijal i metode rada**

Ogled je postavljen u martu 2023. godine, u stakleniku Instituta za povrtarstvo Smederevska Palanka, u 4 ponavljanja sa po 30 biljaka u svakom ponavljanju. U tabeli 1. je prikazana hronologija operacija u toku izvođenja ogleda. Ispitivana sorta paprike je bila Župska rana (dugog ploda u tipu kapije), a rasad je proizveden u čašama dimenzije 6x6 cm. U radu su

korišćeni mikrobiološki preparati EM Naturally active i EM-5 Vital plant purple, koji su u tečnom obliku. Preparati su primenjivani u tri različita termina (na svakih 7 dana) i upoređivani sa kontrolnom varijantom. Prvo apliciranje mikrobiološkim preparatima u sva tri tretmana (T1, T2, T3) sa 1 % EM (zalivanjem u količini od 50 ml po biljci) i 1 % EM-5 (folijarno) je izvedeno 7 dana nakon pikiranja rasada, zatim drugo apliciranje u T2 i T3 tretmanima 14 dana nakon pikiranja i treće apliciranje u T3 tretmanu, nakon 21 dan od pikiranja.

Tabela 1. Hronologija operacija u toku izvođenja ogleda

Sorta	Setva	Nicanje	Pikiranje	Godina 2023			Merenje morf. osobina
				I tretman	II tretman	III tretman	
Župska rana	28.III	14.IV	05.V	12.V	19.V	26.V	08.VI

Primenjeni mikrobiološki preparati EM Naturally active i EM-5 Vital plant purple u svom sastavu sadrže bakterije *Rhodobacter spp.* i *Rhodopseudomonas spp.* (povećavaju efikasnost fotosinteze zelenih biljaka i pomažu boljoj apsorpciji mikroelemenata), bakterije mlečne kiseline *Lactobacillus spp.* i kvasac-*Saccharomicetales* (podržavaju prirodne odbrambene mehanizme biljaka), kao i biljne ekstrakte crnog luka i ljute paprike (istovremeno povećavaju efikasnost zaštite od štetočina). Tretiranje rasada prskanjem mikrobiološkim preparatom EM-5 Vital Plant purple utiče na smanjenje količine biljnih patogena, tako što se ispunjava okolina konkurentskim mikroorganizmima i poboljšava prirodna otpornost biljaka, dok se zalivanjem sa EM Naturally active aktivira zemljište i biostimuliše biljka, pospešuje rast i jača korenov sistem. Utiče se na procese koji se odvijaju u zemljištu i pomažu razvoju mikoriznih gljiva, koje su već prisutne, pri čemu samo treba podržati njihovu aktivnost.

Dobijeni rezultati su statistički obrađeni analizom varijanse i testirani LSD testom (test najmanje značajne razlike), u programu IBM SPSS Statistics, version 29.0. Rezultati su predstavljeni tabelarno.

## Rezultati i diskusija

Rezultati ispitivanja za sortu paprike Župska rana, koji su obuhvatili analizu morfoloških osobina rasada, detaljno su prikazani u tabeli 2. Na osnovu dobijenih rezultata, možemo zaključiti da je uticaj mikrobioloških preparata EM Naturally active i EM-5 Vital plant purple bio signifikantan za ispitivane osobine, posebno u tretmanima T2 i T3 u odnosu na kontrolnu varijantu bez primene navedenih preparata. Ispitivana osobina visina biljke kod tretmana T2 i T3, gde su primenjivani mikrobiološki preparati, nije pokazala značajne vrednosti, što je povoljno za ocenu kvaliteta rasada, dok u varijanti T1 sa jednim apliciranjem (17,82 cm) i u kontrolnoj varijanti (17,65 cm) ova osobina je ispoljila najviše vrednosti, što dalje može negativno uticati i dovesti do poleganja biljaka nakon rasađivanja. Najveći broj listova (15) je izmeren u varijanti T3 gde je izvedeno tri apliciranja preparatima. Kvalitetan rasad paprike treba da ima 6-8 stalno razvijenih listova, visinu stabla 15-25 cm, dobro razvijen korenov sistema, a naročito bočne žilice.

Higa (2001) u svojim istraživanjima navodi da direktna primena mikrobiološkim preparatima na biljku može poboljšati fiziološke parametre kao što su fotosinteza, koja rezultira kasnije većim prinosisima useva. Po anatomskoj građi, list ima mnogo stoma, tako da prilikom folijarnog tretmana preko mladih listova biljaka, mikroorganizmi koji su u sastavu mikrobioloških preparata prodiru u lisno tkivo, pri čemu štite biljke od uzročnika bolesti i pomažu u uklanjanju posledica fizioloških poremećaja u biljkama, što utiče na sintezu organske materije. Najveća lisna površina je zabeležena kod biljaka u trećem tretmanu i iznosila je 130,15 cm<sup>2</sup> i kod ove osobine je uticaj primenjenih preparata signifikantan.

Kvalitet rasada se meri visinom i debljinom stabla od hipokotila do epikotila i od kotiledona do prvog pravog lista. Od ispitivanih osobina, debljina stabla nije imala značajne razlike u vrednostima između tretmana. U T3 tretmanu, debljina stabla je iznosila 0,36 cm, dok je u kontrolnoj varijanti izmerena zamenarljivo veća vrednost 0,40 cm, što pokazuje da nije bilo uticaja primenjenih preparata.

U tretmanu gde je vršeno tri apliciranja mikrobiološkim preparatima, utvrđene su značajne vrednosti osobine težine biljke (13,20 g), što pokazuje da su biljke dobro razvijene i da će ispuniti preduslov da prođu sve faze rasta i razvića, a težina korenovog sistema rasada je imala značajne vrednosti (6,82 g), u odnosu na kontrolnu varijantu. U početnim fazama je



veoma važno da korenov sistem bude dobro razvijen. Doprinos mikorize je zdraviji i gušći korenov sistem, smanjena potreba za zalivanjem i đubrenjem, povećana otpornost na sušu, smanjena potreba za zaštitu od bolesti. Zhang et al. (2019) su u proizvodnji lucerke primenjivali preparate na bazi mikoriznih gljiva i dobili rezultate koji pokazuju promene u sastavu mikrobne zajednice u rizosferi. Unošenjem aktivnog soja *Tr. harzianum* T-63, došlo je do značajnog povećanja suve mase izdanka i korena lucerke i raspoloživih hranljivih materija u zemljištu (N, P, K), u poređenju sa kontrolnom varijantom. Brojne studije su pokazale da različite mikorizne gljive mogu poboljšati zdravlje i povećati prinos biljaka (Rouphael et al., 2015).

Tabela 2. Analiza morfoloških osobina rasada sorte paprike Župska rana

Osobine paprike/ Tretmani	Visina biljke (cm)	Broj listova	Debljina stabla (cm)	Težina biljke (g)	Težina korena (g)	Lisna površina (cm <sup>2</sup> )
T1	17,82*	14,00	0,40 <sup>nz</sup>	12,86*	6,70*	115,04
T2	16,98	14,00	0,37	11,69	5,80	122,31*
T3	17,41	15,00*	0,36	13,20**	6,82*	130,15**
T4	17,65*	14,00	0,35	11,53	5,72	114,06
Prosek	17,47	14,30	0,37	12,32	6,26	120,40
LSD 0,05	0,64	0,57	0,03	1,72	1,35	10,91
LSD 0,01	0,84	0,75	0,04	2,28	1,78	14,42

\*\*statistički vrlo značajna razlika, \*statistički značajna razlika, <sup>nz</sup>nije statistički značajna razlika

T1 – 1 x apliciranje preparatima      T2 – 2 x apliciranja preparatima  
T3 – 3 x apliciranja preparatima      T4 – Kontrolna varijanta

Unošenjem mikrobiološkog đubriva u zemljište potpomaže i ojačava već postojeće korisne mikroorganizme i usporava razvoj patogenih mikroorganizama. Postojeći mikroorganizmi održavaju jaku simbiozu sa korenovim sistemom u rizosferi gde se odvija razmena hrane i drugih biološko aktivnih supstanci od čega imaju korist i mikroorganizmi i biljke. Rizosferna mikroflora svojom životnom aktivnošću utiče na mineralnu ishranu biljaka, preko mineralizacije organske materije, prevođenjem mineralnih materija zemljišta u pristupačne oblike za biljke, utičući na rast i na građu korena i uopšte na rast i razviće biljaka. Moravčević i sar. (2016), u svojim istraživanjima su došli do zaključka da za proizvodnju

ranog rasada povrća treba koristiti rasad zaštićenog korenovog sistema. Prihranjivanje rasada, koje se odvija kontinuirano, pozitivno deluje na fotosintetski aparat i razvoj korenovog sistema. Ovom merom se skraćuje rasadni period i povećava se ekonomičnost proizvodnje (Moravčević i sar., 2020).

## Zaključak

Primenom mikrobioloških preparata došlo je do povećanja vrednosti osnovnih parametara koji utiču na ocenu kvaliteta rasada. Najbolji rezultati su postignuti u tretmanu u kom je izvedeno tri apliciranja preparatima, što dovodi do zaključka da mikrobiološki preparati imaju opravdanu primenu u rasadničkoj proizvodnji paprika. Posebnu pažnju treba posvetiti merama koje se primenjuju u fazama proizvodnje rasada, a koje imaju značajan uticaj na njegov kvalitet koji dovodi do postizanja visokih prinosa. Dalja istraživanja bi trebalo usmeriti u iznalaženju kompatibilnih tretmana sa genotipovima paprike.

## Zahvalnica

Istraživanja prikazana u ovom radu finansirana su sredstvima Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije, Ugovorom o realizaciji i finansiranju NIO (evidencioni broj 451-03-47/2023-01/ 200216).

## Literatura

- Cvikić, D., Pavlović, N., Zdravković, M., Zdravković, J., Adžić, S. (2011). A contemporary approach to breeding elongated pepper (*Capsicum annuum* L.) varieties. Faculty of Agronomy, Čačak. Acta Agriculturae Serbica, Vol. XVI, 32 (2011) 91-95.
- Dozet, G., Đukić, V., Mamlić, Z., Đurić, N., Cvijanović, G., Jakšić, S., Dozet, D. (2022). Prinos paprike u zavisnosti od primene vodenih ekstrakata. Biotehnologija i savremeni pristup u gajenju i oplemenjivanju bilja, Zbornik radova 2022, Smederevska Palanka, str.73-80.

- Gvozdenović, Đ., Bugarski, D., Takač, A., Červenski, J. (2006). Proizvodnja povrtnarske paprike na otvorenom polju iz rasada. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija, vol. 42, str. 241-258.
- Glamočlija, N., Đ., Đurić, A., N., Maksimović, S., J., (2022). Visoke trave (fam. *Poaceae*). Monografija, 2022, Smederevska Palanka str. 190.
- Higa, T. (2001). Effective Microorganisms in the context of Kyusei Nature Farming: a technology for the future. In: Senanayake, Y.D.A., Sangakkara, U.R. (Eds.), Sixth International Conference on Kyusei Nature Farming, Pretoria, South Africa, pp. 40-43.
- Janošević, B. (2021). Agroekološki i agronomski značaj pokrovnih useva u održivom sistemu gajenja hibrida kukuruza specifičnih svojstava. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun.
- Moravčević, Đ., Dolijanović, Ž., Vujošević, A., Vuković, S., Pećinar, I., Todorović, V., Zeljković, S. (2020). Fertilizer effects on the container production of tomato seedlings. IX International Symposium on Agricultural Sciences AgroReS, 2020- Book of Abstracts, 24<sup>th</sup> September 2020, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, P2\_33, 93.
- Moravčević, Đ., Gvozdenović, Varga, J., Dolijanović, Ž., Čosić, M., Delić, D., Ugrinović, M. (2016). Effects of continuous fertilization on the cucumber seedling quality. Annals of the University of Craiova-Agriculture, Montanology, Cadastre Series, XLVI 2016: 218-222.
- Milošević, N., Govedarica, M. (2001). Mogućnost primene biofertilizatora u proizvodnji ratarskih neleguminoznih biljaka. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija, br. 35, str. 53-65.
- Perry, L., Dickau, R., Zarrillo, S., Holst, I., Pearsall, D.M., Piperno, D.R., Zeidler, J.A., (2007). Starch fossils and the domestication and dispersal of chili peppers (*Capsicum spp.* L) in the Americas. Science, 315 (5814): 986-988.
- Peralta, A.L., Sun, Y., Mc Daniel, M.D., Lennon, J.T. (2018). Crop rotational diversity increases disease suppressive capacity of soil microbiomes. Ecosphere, 9, e02235.
- Rouphael, Y., Franken, P., Schneider, C., Schwarz, D., Giovannetti, M., Agnolucci, M. (2015). Arbuscular mycorrhizal fungi act as biostimulants in horticultural crops. Scientia Horticulturae 196. 91-108. doi:10.1016/j.scienta.2015.09.002
- Zhang, F., Xixi Xu, X., Yuaqian Huo, Y., Xiao Y. (2019). Trichoderma-Inoculation and Mowing Synergistically Altered Soil Available Nutrients, Rhizosphere Chemical Compounds and Soil Microbial Community, Potentially Driving Alfalfa Growth. Microbiol. 07 January 2019 Sec. Terrestrial Microbiology. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.03241>.

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