

## EFEKAT PRIMENE MIKROBIOLOŠKOG ĐUBRIVA ZA ŠEĆERNU REPU

*Nastasija Mrkovački, Nikola Čačić, Snežana Mezei,  
Lazar Kovačev, Nevena Nagl*

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

**Izvod:** Poljski ogledi su izvedeni tokom 2007. i 2008. godine na većem broju proizvodnih parcela u Vojvodini kako bi se utvrdio efekat primene mikrobiološkog đubriva NS-Betafixina na prinos korena, prinos kristalnog šećera, kao i brojnost mikroorganizama u rizosferi šećerne repe. Primena NS-Betafixina dovela je do značajnog poboljšanja prinosa u poređenju sa kontrolom, tj. netretiranim zemljištima, a takođe je došlo do povećanja brojnosti mikroorganizama (ukupan broj i broj azotobaktera) i do smanjenja brojnosti gljiva i aktinomiceta na tretiranom zemljištu. Uopšteno, moglo bi se zaključiti da je biodubrenje, tj. primena NS-Betafixina dobar alat u poboljšanju prinosa šećerne repe kako kvantitativno tako i kvalitativno, može da redukuje primenu đubriva, tj. cenu proizvodnje, a uz to doprinosi poboljšanju životne sredine.

**Gljučne reči:** NS-Betafixin, šećerna repa, prinos, mikroorganizmi

### Uvod

Poslednjih decenija, biodubriva u poljoprivredi pojavila su se kao obećavajuća komponenta upotpunjavanja sistema snabdevanja biljaka hranljivim materijama. Ceo sistem poljoprivrede zavisi, na mnogo značajnih načina, od mikrobiološke aktivnosti u zemljištu te tako ona postaje ogroman potencijal u povećanju produktivnosti useva. Mikrobiološka đubriva su važan deo prijateljskog odnosa prema životnoj sredini u održivoj poljoprivredi (Ramazan et al., 1999; Bloemberg et al., 2000; Shehata i El-Khawas., 2003). Biodubriva uključuju uglavnom mikroorganizme azotofiksatore, fosfofiksatore i promotere biljnog rasta (Goel et al., 1999). U biodubrivima koji poboljšavaju produkciju useva su *Azotobacter*, *Azospirillum*, plavozelene alge, *Azolla*, mikroorganizmi rastvarači fosfora, mikorize i *Rhizobiumi* (Hegde et al., 1999).

Uprkos ogromnom potencijalu i dokazanim koristima, široko prihvatanje biodubriva je ograničeno zbog nepredvidljivosti i neuskладivosti njihovog dejstva u složenim uslovima zemljišta (Hegde et al., 1999; Mrkovački et al., 2008). Tipovi biodubriva i njihov način delovanja su azotofiksacija, rastvaranje i mobilizacija fosfata, regulacija biljnog rasta, siderofore i antibiotici.

U ovim istraživanjima poljski ogledi su izvedeni da odrede važnost primene biodubriva NS-Betafixina u nameri da poboljša prinos, kvalitet i produktivnost šećerne repe.

### Materijal i metod rada

Za ova ispitivanja korišćeno je mikrobiološko đubrivo NS-Betafixin (smeša sojeva *Azotobacter chroococcum*). Ispitivanja su obavljena u 2007. i 2008.

godini na većem broju proizvodnih parcela, na području Vojvodine, na zemljištu tipa černozem.

Primena NS-Betafixina u količini od 2L/ha obavljena je pred prvu međurednu kultivaciju šećerne repe, a na svakoj parceli ostavljena je kontrola (netretirani deo). U drugoj polovini jula i u septembru uzeti su uzorci rizosfernog zemljišta za utvrđivanje brojnosti mikroorganizama. U drugoj polovini septembra obavljeno je vađenje ogleada, pri čemu je u četiri ponavljanja na površini od po 10m<sup>2</sup> utvrđen prinos korena, a uzeti uzorci su analizirani na sadržaj šećera. Na osnovu dobijenih podataka izračunat je prinos polarizacionog i kristalnog šećera.

## Rezultati i diskusija

### **Uticađ NS – Betafixina na prinos korena i prinos kristalnog šećera**

Prinos korena u 2007. godini na kontrolnim parcelama kretao se od 55.44 do 87.67 t/ha, a na parcelama gde je upotrebljen NS-Betafixin od 56.73 do 88.28 t/ha. Upotrebom NS-Betafixina, u proseku, prinos korena povećan je za 4.46%, odnosno 3.08 t/ha. Povećanje prinosa kristalnog šećera sa NS-Betafixinom bilo je u proseku za 6.4%, tj. za 680 kg/ha. Gledajući pojedinačno po proizvodnim parcelama povećanje prinosa korena kretalo se od 2 do 10%, tj. od 1.12 t/ha do 6.71 t/ha, dok se povećanje prinosa kristalnog šećera kretalo od 1.23% do 9.85%, tj. od 130 do 1100 kg/ha (Tab.1). Prinos korena u 2008. godini na kontrolnim parcelama bio je 49–86.38 t/ha, a na parcelama sa NS-Betafixinom 59–96.23 t/ha. Povećanje prinosa korena u proseku za sve parcele sa NS-Betafixinom bilo je 9%, tj. 6.18 t/ha. Povećanje prinosa kristalnog šećera u 2008. godini sa NS-Betafixinom bilo je u proseku za 11.2%, tj. 1050 kg/ha. Pojedinačno povećanje prinosa kristalnog šećera, po parcelama kretalo se od 4.3 do 28.8 %, tj. od 350 do 1700 kg/ha (Tab.2).

Naša ranija istraživanja pokazala su da je povećanje prinosa korena sa NS-Betafixinom, tj. sa sojevima *Azotobacter chroococcum* bilo od 1.4 do 4.7% u 1996. godini, 5.9% u proseku za tri godine ispitivanja, a u 2001. i 2002. godini prinos je povećan za 1–2 t/ha (Mrkovački et al., 2002).

Takođe, povećanje prinosa kristalnog šećera u 1997. godini bilo je od 4.2 do 8.4%, dok je prosek za tri godine bio 4.83%, a po novijim podacima kretalo se 7.93–8.2% (Mrkovački i Mezei, 2003; Čačić et al., 2003). Antipchuk et al. (1997) dobili su povećanje prinosa korena šećerne repe 2.6–12.7%, dok su Steiberga et al. (1996) dobili povećanje 4–6.5 t/ha ili 17–24%.

### **Brojnost mikroorganizama sa NS-Betafixinom**

NS-Betafixin je uticao kako na povećanje tako i na smanjenje brojnosti mikroorganizama u rizosferi šećerne repe. Inokulacijom u 2007. godini došlo je do povećanja broja azotobaktera u proseku za 34% u odnosu na kontrolu, a povećanje se kretalo od 10% do 56% u zavisnosti od proizvođača (Tab.1).

U 2008. godini inokulacijom je povećan broj azotobaktera od 3.6 do 146.4% u proseku 47.4 % u odnosu na kontrolu (Tab.2).

Naša ranija istraživanja (Mrkovački et al., 2007) pokazala su povećanje broja azotobaktera u rizosferi inokulisane šećerne repe za 20–50%. U 2002. godini povećanje je bilo 77% u odnosu na kontrolu.

Tab. 1. Uticaj NS-Betafiksina na prinos korena, prinos kristalnog šećera i na broj mikroorganizama u rizosferi šećerne repe u 2007. godini

Tab. 1. Effect of NS-Betafixin on root yield, white sugar yield and number of microorganisms in sugar beet rhizosphere in 2007 year

R. br. No	Mesto ogleđnih parcela Site	Prinos korena (t/ha) Root yield		Prinos kristalnog šećera (t/ha) White sugar yield		% povećanja ili smanjenja sa NS-Betafiksinom % increase or decrease with NS-Betafixin			
		Kontrola Control	NS-Betafixin	Kontrola Control	NS-Betafixin	Azoto-bacter	Ukupan broj Total number	Gljive Fungi	Aktinomicete Actinomycetes
1	Crvenka	61,45	61,71	9,34	9,74	+ 45.56	/	/	- 37.20
2	Doroslovo	62,45	68,54	8,89	9,73	+ 56.48	+131.70	-39.80	/
3	Čenej	64,44	64,63	8,49	8,80	+ 42.02	+ 90.30	/	/
4	Temerin	70,00	75,58	9,21	10,06	+ 35.00	+112.80	/	/
5	Senta	64,10	70,81	10,60	10,73	+ 34.60	+14.70	-26.10	- 46.20
6	Kisač	85,06	88,28	11,05	12,06	+ 22.15	+13.40	-32.40	- 33.90
7	Kisač	64,83	68,41	9,63	10,32	+ 55.31	+14.80	-48.80	/
8	Kisač	87,67	86,98	11,48	12,32	/	/	/	/
9	Kisač	76,42	75,65	11,04	11,19	+ 15.00	+64.20	/	/
10	Bezdan	55,44	60,36	8,73	9,59	+ 15.42	/	/	- 39.00
11	Bezdan	55,61	56,73	8,16	8,45	+ 43.53	+25.30	-24.10	- 45.30
12	Šid	74,45	80,55	11,79	12,89	+ 10.90	+50.80	-1.20	- 7.30
13	Kisač	75,68	79,42	11,46	12,33	/	/	/	/
Prosek Average		69,05	72,13	9,99	10,63	+ 34.18	+57.55	-28.73	- 34.82

Tab. 2. Uticaj NS-betafiksina na prinos korena, prinos kristalnog šećera i na broj mikroorganizama u rizosferi šećerne repe u 2008. godini

Tab. 2. Effect of NS-Betafixin on root yield, white sugar yield and number of microorganisms in sugar beet rhizosphere in 2008 year

R. br. No	Mesto ogleđnih parcela Site	Prinos korena (t/ha) Root yield		Prinos kristalnog šećera (t/ha) White sugar yield		% povećanja ili smanjenja sa NS-Betafiksinom % increase or decrease with NS-Betafixin			
		Kontrola Control	NS-Betafixin	Kontrola Control	NS-Betafixin	Azoto-bacter	Ukupan broj Total number	Gljive Fungi	Aktinomicete Actinomycetes
1	Agarski J. - Kisač	86.38	96.23	11.59	13.05	+ 3.60	+ 9.70	- 68.00	- 24.40
2	Agarski P. - Kisač	78.80	84.11	11.80	12.84	+ 45.30	+ 46.20	- 21.80	- 25.00
3	Gorjanac M. B.breg	63.10	66.52	8.12	9.75	+ 12.90	+135.90	- 12.60	- 7.00
4	Đurovka A. - Kisač	59.15	64.51	7.37	8.59	+ 97.80	+ 85.40	- 35.60	- 34.80
5	ZZ «Kisač» - Kisač	59.12	63.49	8.21	8.56	+ 30.20	+ 79.20	- 23.00	- 6.40
6	Kovinčić S. - Šid	75.11	75.00	11.03	10.99	+ 0.58	+ 16.90	- 48.40	- 17.50
7	PKB «Kovilovo»	49.00	59.00	5.90	7.60	+146.4	+20.8	-12.5	-28.8
8	Folkman J. - Kisač	78.63	89.85	10.73	11.73	+ 42.40	+109.20	-59.40	- 20.70
Prosek Average		68.66	74.84	9.34	10.39	+47.4	+62.91	-35.16	-20.57

Ukupan broj mikroorganizama u proseku je povećan u 2007. godini za 57%, a kod pojedinih proizvođača repe bio je povećan od 14% do 131.7% u odnosu na kontrolu (Tab. 1).

Ukupan broj mikroorganizama u 2008. godini primenom NS-Betafixina je povećan od 9.7% do 135.9%, u proseku 62.9% (Tab. 2). U proseku za četiri godine ispitivanja, inokulacijom je povećan i ukupan broj mikroorganizama i to 34–100% (Mrkovački et al., 2007).

Broj aktinomiceta i gljiva se smanjio inokulacijom u 2007. u proseku za 35% i 29% (Tab.1), a u 2008. u proseku za 20% i 35% (Tab.2). Rezultati višegodišnjih ispitivanja brojnosti gljiva i aktinomiceta u rizosferi inokulisane šećerne repe pokazali su u većini smanjenje brojnosti obe grupe mikroorganizama u odnosu na kontrolu (Mrkovački et al., 2007).

### Zaključci

Upotrebom NS-Betafixina povećan je:

prinos korena šećerne repe za 3.08 t/ha u 2007, a za 6.18 t/ha u 2008. godini

prinos kristalnog šećera za 680 kg/ha u 2007, a za 1050 kg/ha u 2008. godini

ukupan broj mikroorganizama u rizosferi za 57% u 2007, a 63% u 2008. godini

broj azotobaktera u rizosferi za 34% u 2007, a 47% u 2008. godini

### Literatura

- Antipchuk, A. F., Rangelova, V. M., Tatsyurenko, O. V., Shevchenko, A. I. (1997): Effect of Azotobacter on yield and quality of sugar beet. Mikrobiol. Zurnal, 59, 90-94.
- Bloemberg, G. V., Wijffes, A. H. M., Lamers, G. E. M., Stuurman, N., Lugtenberg, B. J. J. (2000): Simultaneous imaging of *Pseudomonas fluorescens* WCS3655 populations expressing three different autofluorescent proteins in the rhizosphere: new perspective for studying microbial communities. Mol.Plant Mic.Inter., 13: 1170-1176.
- Čačić, N., Mrkovački, N., Mezei, S., Kovačev, L. (2003): Efekat primene *Azotobacter chroococcum* u šećernoj repi. Zbornik radova Naučnog Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 38, 271–280.
- Goel, A. K., Laura, R. D., Pathak, D. V., Anuratha, G., Goel, A. (1999): Use of biofertilizers: potential, constraints and future strategies review. Inter.J.Trop.Agric., 17:1-18.
- Hegde, D. M., Dwivedi, B. S., Babu, S. N. S. (1999): Biofertilizers for cereal production in India-A review. Ind.J.Agric.Sci., 69: 73-83.
- Mrkovački, N., Čačić, N., Kovačev, L., Mezei, S. (2002): Response of sugar beet to inoculation with *Azotobacter* in field trials. Agrochimica, 46, 18-26.
- Mrkovački, N., Mezei, S. (2003): Primena sojeva *Azotobacter chroococcum* u oplemenjivanju i proizvodnji šećerne repe. Revijalni rad, Zbornik radova Naučnog Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 39, 49–58.
- Mrkovački, N., Marinković, J., Čačić, N. (2007): Effect of fertilization on microbial abundance in sugar beet rhizosphere. (Abstract). Trends in European agriculture development. Scientific papers Faculty of Agriculture XXXIX, 269-273.
- Mrkovački, N., Čačić, N., Kovačev, L., Mezei, S., Nagl, N. (2008): Role of *Azotobacter chroococcum* strains in promoting producting of sugar beet. (Abstract). 8th European Nitrogen Fixation Conference. 30.08.-03.09. Ghent, Belgium
- Ramazan, C., Faik, K., Faruk, A. O. (1999): J.Plant Nut.,162:437-442.

- Shehata, M. M., El-Khawas, S. A. (2003): Effect of two Biofertilizers on growth parameter yield characters, nitrogenous component, nucleic acids, minerals, oil content, protein profiles and DNA banding pattern of sunflower (*Helianthus annuus* L. cv. Vedock) yield. Pakistan Journal of Biological Sciences, 6 (14):1257-1268.
- Steinberga, V., Apsite, A., Bicevskis, J., Strikanskia, S., Viestrus, V. (1996): The effect of Azotobacterin on the crop yield and biological activity of the soil. In: Wojtovich, A., Stepkowska, J., Szlagowska, A. (ed): Proceedings of 2nd European Nitrogen Fixation Conference

## **EFFECT OF BIOFERTILIZER APPLICATION IN SUGAR BEET**

*Nastasija Mrkovački, Nikola Čačić, Snežana Mezei,  
Lazar Kovačev, Nevena Nagl*

Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

**Summary:** Field trials were carried out in 2007 and 2008 on a number of commercial plots in Vojvodina in order to determine how the biofertilizer NS-Betafixin affects root yields, white sugar yields, and microbial abundance in the sugar beet rhizosphere. The use of NS-Betafixin resulted in a significant increase of yield compared with the control (untreated soil). The total number of microorganisms and azotobacter abundance increased as well, while the number of fungi and actinomycetes decreased. Overall, the application of NS-Betafixin can be regarded as a good tool for improving sugar beet yields both quantitatively and qualitatively. It may also reduce fertilizer application and production costs and is environmentally friendly.

**Key words:** NS-Betafixin, sugar beet, yield, microorganisms.