



**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 *AZOTOBACTER* SPP. NA POČETNI RAST I RAZVOJ  
VIŠEGODIŠNJIH TRAVA**

**EFFECT OF *AZOTOBACTER* SPP. ON INITIAL GROWTH OF  
PERENNIAL GRASSES**

Snežana Anđelković<sup>1</sup>, Dejan Sokolović<sup>1</sup>, Goran Jevtić<sup>1</sup>, Mladen Prijović<sup>1</sup>, Filip Bekčić<sup>1</sup>, Jasmina Milenković<sup>1</sup>, Snežana Babić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut za krmno bilje Kruševac*

*Autor za korespondenciju: snezana.andjelkovic@ikbks.com*

**Izvod**

Primena korisnih mikroorganizama, kao što su bakterije iz roda *Azotobacter*, predstavlja ekološki prihvatljiv metod za unapređenje proizvodnje krmnih trava i biogenosti zemljišta. U radu su prikazani rezultati primene predsetvene mikrobijalne inokulacije. Ispitivan je uticaj četiri izolata *Azotobacter* spp. (ZA1, SA74, SB94, MA7) i njihove kombinacije na početni rast višegodišnjih trava: engleskog ljujla (*Lolium perenne* L.), francuskog ljujla (*Arrhenatherum elatius* L.), italijanskog ljujla (*Lolium multiflorum* L.) i ježevice (*Dactylis glomerata* L.). Eksperiment je izveden u polukontrolisanim uslovima. Visina, zelena masa po biljci, dužina i masa korena po biljci određene su četiri nedelje nakon setve. Rezultati istraživanja pokazali su da je primena mikrobne inokulacije imala pozitivan efekat na početni rast i razvoj ispitivanih vrsta trava.

**Ključne reči:** višegodišnje trave, *Azotobacter* spp., inokulacija

**Abstract**

Application of beneficial microorganisms such as bacteria from the genus *Azotobacter* is an environmentally acceptable method for improving the production of forage grasses and soil biogenicity. The paper presents

the results of pre-sowing microbial inoculation. The influence of four isolates of *Azotobacter* spp. (ZA1, SA74, SB94, MA7) and their combinations on the initial growth of perennial grasses: perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.), tall oatgrass (*Arrhenatherum elatius* L.), italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) and cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.). The experiment was carried out in semi-controlled conditions. The height, green mass per plant, root length and root weight per plant were determined four weeks after sowing. The results of research showed that applied microbial inoculation had a positive effect on the initial growth of the investigated grass species.

**Key words:** perennial grasses, *Azotobacter* spp., inoculation

## Uvod

Korišćenje prirodnih potencijala mikroorganizama u održivoj poljoprivrednoj proizvodnji zasniva se na pozitivnim interakcijama u rizosferi koje stimulišu rast i razvoj biljaka. Međusobni odnosi između biljnih korenova i mikroba predstavljaju ključnu determinantu produktivnosti biljaka. Zahvaljujući učešću mikroorganizama u ciklusima hranljivih elemenata biljke se lakše snabdevaju neophodnim nutrijentima (Hajnal-Jafari i sar., 2020). Pored toga što deluju kao biofertilizatori, mikrobi različitim mehanizmima, kao što su produkcija i stimulacija sinteze biljnih hormona (auksina, giberelina, citokinina), vitamina, povećanje otpornosti biljaka na patogene i abiotičke stresove, pozitivno utiču na plodnost i zdravlje zemljišta (Dobbelaere et al., 2003; Altaf., 2021; Nadarajah and Rahman, 2023). Važnu komponentu rizosfernih mikroorganizama čine slobodni azotofiksatori (Malic et al., 2005). Količina azota fiksirana od strane slobodnih azotofiksatora je manja u odnosu na onu koja nastaje simbiotskom azotofiksacijom, ali značajno utiče na dugoročnu plodnost zemljišta (Jensen and Hauggaard-Nielsen, 2003). Rod *Azotobacter* je najviše ispitivan od svih slobodnih azotofiksatora i jedan je od najznačajnijih rodova iz ove grupe mikroorganizama (Aasfar et al., 2021). U zavisnosti od uslova koji vladaju u zemljištu, ove bakterije mogu da usvoje 50-80 kg ha<sup>-1</sup> azota iz vazduha koji koriste za sintezu proteina (Sumbul et al., 2020). Azotobakter se, u odgovarajućim uslovima, razmnožava u rizosferi poljoprivrednih kultura i njegovo dejstvo na biljke dovodi se u vezu ne samo sa fiksacijom azota i

poboljšanjem azotne ishrane, već i sa produkcijom biološki aktivnih materija - giberelina, biotina, heteroauksina, pirodoksina, nikotinske i pantotenske kiseline (Mrkovački i Milić, 2001; Farajzadeh et al., 2012). Pored toga, važno svojstvo azotobaktera jeste i produkcija antibiotika i antifungalnih metabolita (Đukić i sar., 2006; Dey et al., 2017). Brojnost i aktivnost azotobaktera zavisi prvenstveno od pH reakcije, sadržaja humusa i lakopristupačnog fosfora i na minimalne promene reaguje smanjenjem broja, tako da se može koristiti kao indikator kvaliteta zemljišta (Govedarica i Jarak, 1995; Mhete et al., 2020). Kisela reakcija sredine negativno utiče na aktivnost i rasprostranjenost azotobaktera jer ove bakterije preferiraju visoko produktivna neutralna zemljišta (Anđelković i sar., 2012; Wakarera et al., 2022). Primenom selekcionisanih sojeva azotobaktera koji imaju dobru sposobnost adaptacije na uslove koji vladaju u zemljištu, pospešuje se proces azotofiksacije i postižu bolji rezultati u proizvodnji krmnih leguminoza (Jarak i sar., 2004; Anđelković et al., 2010) i trava (Stamenov et al., 2012).

Višegodišnje krmne trave: ježevica (*Dactylis glomerata* L.), engleski ljulj (*Lolium perenne* L.), francuski ljulj (*Arrhenatherum elatius* L.), italijanski ljulj (*Lolium multiflorum* L.) jesu glavne komponente prirodnih i sejanih travnjaka i prirodna hrana za preživare. Savremene sorte većine višegodišnjih trava su veoma produktivne i dostižu visoke prinose suve materije koja je odličnog kvaliteta ukoliko se kosi u odgovarajućoj fazi. Pored toga što predstavljaju osnovu održivog stočarstva imaju i značajnu ulogu u očuvanju zemljišta (Tomić i Sokolović, 2007; Babić i sar., 2017; Sokolović i sar., 2017). Primena velike količine hemijskih sredstava u poljoprivredi dovodi do narušavanja strukture zemljišta i prirodne ravnoteže koja vlada među zemljišnim organizmima. Ovi negativni efekti se mogu ublažiti primenom korisnih mikroorganizama (Jarak i sar., 2012; Anđelković et al., 2014).

Cilj naših istraživanja bio je da ispita efekat primene četiri izolata *Azotobacter* spp. na početni rast višegodišnjih trava.

## **Materijal i metode rada**

Eksperiment je izveden u polukontrolisanim uslovima. Za ova istraživanja korišćeno je seme engleskog ljulja sorte Kruševački 11 (K-11), francuskog ljulja sorte Kruševački 16 (K-16), italijanskog ljulja sorte

Kruševački 29 (K-29) i ježevice sorte Kruševačka 24 (K-24). Seme je sterilisano sa 0,2% rastvorom  $\text{HgCl}_2$  i 70% etanolom, isprano nekoliko puta sterilnom vodom i zatim potopljeno u odgovarajući inokulum. Po deset semena iz svake varijante inokuluma posađeno je u saksije i u svaku saksiju je dodato deset mililitara odgovarajućeg inokuluma.

Inokulacija je obavljena korišćenjem četiri nativna izolata *Azotobacter* spp. – ZA1, SA74, MA7, SB94 i njihove kombinacije. Ovi izolati potiču iz zemljišta sa različitih lokacija. Koncentracija  $10^{10}$  ćelija po ml je uzgajana na supstratu po Feodorovu (Jarak i Đurić, 2006). Visina biljke (cm), zelena masa po biljci (g), dužina korena (cm) i masa korena po biljci (g) su merene četiri nedelje nakon setve. Vrednosti ispitivanih parametara biljaka na inokulisanim tretmanima su upoređivane sa kontrolnom varijantom (bez inokulacije). Rezultati su obrađeni pomoću programa STATISTICS 8.0. Značajnost razlika između ispitivanih tretmana utvrđena je Fisher-ovim LSD testom.

## Rezultati i diskusija

Primena korisnih mikroorganizama u biljnoj proizvodnji omogućuje bolje iskorišćenje potencijala za razvoj i biljaka i mikroorganizama (Frame, 2005; Avis et al., 2008). Aplicirani mikroorganizmi treba da budu dobar kompetitor autohtonim, da imaju dobru sposobnost preživljavanja i prilagođavanja i da aktiviraju određene mikrobiološke procese kako bi se biljka obezbedila hranivima (Jarak i sar., 2012). Rezultati sprovedenih istraživanja pokazali su da primena azotobatera ima pozitivan efekat na početni rast i razvoj višegodišnjih trava (Tab. 1). U odnosu na kontrolnu varijantu, primenom izolata MA7 i kombinacije četiri izolata zabeležene su statistički značajne razlike za ispitivane parametre kod svih trava. Statistički značajno povećanje u odnosu na kontrolu ostvareno je kod ispitivanih parametara i primenom izolata SA74 kod italijanskog ljulja i ježevice. Povećanje mase korena po biljci engleskog ljulja na inokulisanim varijantama nije imalo statističku značajnost (Tab.1).

Tabela 1. Uticaj izolata *Azotobacter* spp. na početni rast trava

Vrsta	Izolat	Visina (cm)	Dužina korena (cm)	Masa nadz. dela po biljci (g)	Masa korena po biljci (g)
Engleski ljulj K-11	ZA1	12,54 <sup>b</sup>	11,47 <sup>a</sup>	0,33 <sup>b</sup>	0,37 <sup>a</sup>
	SA74	12,46 <sup>b</sup>	9,91 <sup>b</sup>	0,40 <sup>a</sup>	0,39 <sup>a</sup>
	MA7	13,30 <sup>a</sup>	9,69 <sup>b</sup>	0,40 <sup>a</sup>	0,39 <sup>a</sup>
	SB94	11,76 <sup>c</sup>	9,76 <sup>b</sup>	0,37 <sup>a,b</sup>	0,39 <sup>a</sup>
	MiX	13,39 <sup>a</sup>	11,86 <sup>a</sup>	0,40 <sup>a</sup>	0,39 <sup>a</sup>
	Kontrola	12,39 <sup>b,c</sup>	9,96 <sup>b</sup>	0,31 <sup>b</sup>	0,36 <sup>a</sup>
Francuski ljulj K-16	ZA1	22,18 <sup>b,c</sup>	10,10 <sup>c</sup>	0,41 <sup>a</sup>	0,37 <sup>c</sup>
	SA74	21,25 <sup>c</sup>	11,67 <sup>a</sup>	0,36 <sup>b</sup>	0,39
	MA7	22,56 <sup>b</sup>	11,59 <sup>a</sup>	0,38 <sup>a,b</sup>	0,43 <sup>a</sup>
	SB94	21,13 <sup>c</sup>	10,75 <sup>b</sup>	0,37 <sup>b</sup>	0,40 <sup>b,c</sup>
	MiX	23,42 <sup>a</sup>	11,68 <sup>a</sup>	0,41 <sup>a</sup>	0,41 <sup>a,b</sup>
	Kontrola	21,27 <sup>c</sup>	9,58 <sup>d</sup>	0,32 <sup>c</sup>	0,29 <sup>d</sup>
Italijanski ljulj K-29	ZA1	22,75 <sup>b</sup>	10,37 <sup>c</sup>	0,62 <sup>b</sup>	0,61 <sup>d</sup>
	SA74	24,72 <sup>a</sup>	11,20 <sup>b</sup>	0,81 <sup>a</sup>	0,67 <sup>c</sup>
	MA7	24,65 <sup>a</sup>	11,06 <sup>b</sup>	0,80 <sup>a</sup>	0,69 <sup>c</sup>
	SB94	22,55 <sup>b</sup>	10,19 <sup>c</sup>	0,64 <sup>b</sup>	0,76 <sup>b</sup>
	MiX	24,80 <sup>a</sup>	11,76 <sup>a</sup>	0,82 <sup>a</sup>	0,80 <sup>a</sup>
	Kontrola	21,42 <sup>c</sup>	10,23 <sup>c</sup>	0,68 <sup>b</sup>	0,59 <sup>d</sup>
Ježevica K-24	ZA1	16,04 <sup>d</sup>	9,07 <sup>b,c</sup>	0,47 <sup>c</sup>	0,33 <sup>b</sup>
	SA74	17,51 <sup>a</sup>	9,40 <sup>a</sup>	0,56 <sup>a</sup>	0,42 <sup>a</sup>
	MA7	17,15 <sup>b</sup>	9,15 <sup>b</sup>	0,49 <sup>b</sup>	0,33 <sup>b</sup>
	SB94	16,15 <sup>d</sup>	8,94 <sup>c,d</sup>	0,42 <sup>d</sup>	0,29 <sup>c</sup>
	MiX	16,52 <sup>c</sup>	9,03 <sup>b,c</sup>	0,43 <sup>d</sup>	0,32 <sup>b,c</sup>
	Kontrola	16,08 <sup>d</sup>	8,84 <sup>d</sup>	0,34 <sup>e</sup>	0,26 <sup>d</sup>

Efekat inokulacije zavisi od brojnosti autohtonih populacija, aktivnosti biljke domaćina, svojstava zemljišta, metoda inokulacije i dr. (Brockwell et al., 1995; Shah et al., 2017). Slično rezultatima naših istraživanja, Biswas et al. (1994) zabeležili su da je apliciranjem azotobaktera ostvareno povećanje prinosa jednogodišnjih i višegodišnjih trava. Takođe, Stamenov et al. (2012) navode da je primena tri soja azotobaktera uticala pozitivno na visinu i suhu masu engleskog ljulja. Bakterizacija je imala pozitivne efekte i na rani rast i razvoj biljaka lucerke i crvene deteline (Jarak i sar., 2007), prinos kukuruza (Wu et al., 2004), pšenice (Kizilkaya, 2008), visinu i zelenu masu žutog zvezdana (Anđelković et al., 2022).



## Zaključak

Primena mikrobne inokulacije imala je, uglavnom, pozitivan efekat na početni rast i razvoj ispitivanih vrsta trava. Za dobijanje više informacija i dublje razumevanje uzajamnog odnosa između ovih rizosfernih mikroorganizama i višegodnjih trava neophodno je nastaviti istraživanja u poljskim uslovima. Inokulacija semena i zemljišta azotobakterom jeste ekološki prihvatljiv metod, jer se pored povećanja prinosa i kvaliteta gajenih biljaka na ovaj način obezbeđuje i očuvanje proizvodnih sposobnosti zemljišta.

## Zahvalnica

Istraživanja u ovom radu su finansirana sredstvima Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije, Ugovor br. 451-03-47/2023-01/200217.

## Literatura

- Altaf, A. (2021). The new green revolution and rhizobacterial volatile organic compounds recent progress and future prospects. In: Kumar, A., Droby, S. (eds) *Microbial Management of Plant Stresses: Current Trends, Application and Challenges*: 85-92.
- Andelković, S., Babić, S., Milenković, J., Stepić, M., Marković, J., Bekčić, F., Mitra, D. (2022). The response of different cultivars birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus L.*) on pre-sowing inoculation. *Proceedings of XIII International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2022"*, Jahorina, Bosnia and Herzegovina, October 06-09, pp. 142-147.
- Andelković, S., Vasić, T., Radović, J., Babić, S., Milenković, J., Lugić, Z., Marković, J. (2018). The presence bacteria of the genus *Azotobacter* in agricultural soil in the city of Krusevac. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 21(5): 233-242.
- Andelković, S., Vasić, T., Lugić, Z., Babić, S., Milenković, J., Jevtić, G., Živković, S. (2014). The Influence of individual and combined inoculants on development of alfalfa on acidic soil. In: Sokolović D., Huyghe C., Radović J. (eds) *Quantitative Traits Breeding for Multifunctional Grasslands and Turf. „30<sup>th</sup> Meeting of the Eucarpia Fodder Crops and Amenity Grasses Section“*, Springer, Vrnjačka Banja, Serbia, 12-16 May, pp. 353-357.

- Anđelković S., Djurić, S., Lugić, Z., Vasić, T., Babić, S., Marković, J. (2012). Abundance of azotobacter in the rhizosphere of alfalfa grown on different soil types. 24<sup>th</sup> General Meeting of the European Grassland Federation. Lublin, Poland, June 3–7, Grassland Science in Europe 17, pp. 589-591.
- Anđelković, S., Jarak, M., Radović, J., Vasić, T., Živković, B., Đurić, S. (2010). The influence of different inoculants on the alfalfa grown on acid soil. Forage Crops Basis of the Sustainable Animal Husbandry Development. Proceedings of the XII International Symposium on Forage Crops of Republic of Serbia, Kruševac, Serbia, 26-28. May. Biotechnology in Animal Husbandry, 26, Spec. issue, Book 2: 611-617.
- Avis, J.T., Gravel, V., Antoun, H., Russell, J., Tweddell, J.R. (2008). Multifaceted beneficial effects of rhizosphere microorganisms on plant health and productivity. *Soil Biology & Biochemistry* 40: 1733–1740. doi:10.1016/j.soilbio.2008.02.013
- Babić, S., Sokolović, D., Radović, J., Lugić, Z., Anđelković, S., Vasić, T., Petrović, M. (2017). Oplemenjivanje sorti ježevice različitog vremena stasavanja Selekcija i semenarstvo, 23(1): 1-9. doi:10.5937/SelSem1701001B
- Biswas, B.C., Tewatia, R.C., Prasad, N., Das, S. (1994). Biofertilizers in India Agriculture, Fertilizer Association of India, New Delhi, India: 1-43.
- Brockwell, J., Bottomley, P.J., Thies, J. E. (1995). Manipulation of rhizobia microflora for improving legume productivity and soil fertility: a critical assessment. *Plant and Soil* 174: 143-180. doi:10.1007/BF00032245
- Dey, R., Sarka, K., Dutta, S., Murmu, S., Mandal, N. (2017). Role of *Azotobacter* sp. isolates as a plant growth promoting agent and their antagonistic potentiality against soil borne pathogen (*Rhizoctonia solani*) under in vitro condition. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* 6 (11): 2830-2836. doi:10.20546/ijcmas.2017.611.334
- Dobbelaere, S., Vanderleyden, J., Okon, Y. (2003). Plant growth-promoting effects of diazotrophs in the rhizosphere, *Critical Reviews in Plant Sciences* 22: 107-149. doi:10.1080/713610853
- Đukić, A.D., Jemcev, T.V., Mandić, G.L. (2006). Mikroorganizmi i alternativna poljoprivreda. Agronomski fakultet, Univerzitet u Kragujevcu, Čačak.
- Egamberdiyeva, D. (2007). The effect of plant growth promoting bacteria on growth and nutrient uptake of maize in two different soils. *Applied Soil Ecology* 36: 184-189. doi:10.1016/j.apsoil.2007.02.005
- Farajzadeh, D., Yakhchali, B., Aliasgharzad, N., Sokhandan-Bashir, N., Farajzadeh, M. (2012). Plant growth promoting characterization of indigenous *Azotobacteria* isolated from soils in Iran. *Current Microbiology* 64: 397–403. doi:10.1007/s00284-012-0083-x
- Frame, J. (2005). Forage legumes for temperate grassland, Science Publishers, Inc., Enfield (NH), USA-Plymouth, UK, 13-17.

- Govedarica, M., Jarak, M. (1995). Mikrobiologija zemljišta. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu Novi Sad.
- Hajnal-Jafari, T., Stamenov, D., Đurić, S. (2020). Proizvodnja i primena biopreparata Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad.
- Jarak, M., Đukić, D., Đurić, S., Stevović, V. (2012). Primena biofertilizatora u proizvodnji leguminoza. Pog. u: Oplemenjivanje krmnih biljaka i proizvodnja stočne hrane na oranicama. Ured. D. Đukić, V. Stevović, Agronomski fakultet, Univerzitet u Kragujevcu, Čačak: 175-187.
- Jarak, M., Djurić, S., Djukić, D. (2007). Uticaj inokulacije na klijanje i početni rast i razvoj lucerke i crvene deteline, Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo 44 (1):415-421.
- Jarak, M., Đurić, S. (2006). Praktikum iz mikrobiologije. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad.
- Jarak, M., Đukić, D., Đurić, S., Stevović, V., Dalović, I. (2004). Aktiviranje mikrobioloških procesa zemljišta s ciljem povećanja prinosa krmnih leguminoza. Acta Agriculturae Serbica 17: 221-228.
- Jensen, E.S., Hauggaard – Nielsen, H. (2003). How can increased use of Biological N<sub>2</sub> fixation in agriculture benefit the environment. Plant and Soil 252: 177-186. doi:10.1023/A:1024189029226
- Kizilkaya, R. (2008). Yield response and nitrogen concentrations of spring wheat (*Triticum aestivum*) inoculated with *Azotobacter chroococcum* strains, Ecological Engineering 33: 150-156. doi: 10.1016/j.ecoleng.2008.02.011
- Malic, A., Kauser, F.Y., Hafees Mirza, M.S., Hameed, S., Rasul, G., Bilal, R. (2005). Rhizospheric plant – microbe interactions for sustainable agriculture. Biological Nitrogen Fixation (ed. Y. P. Wang et al.) Sustainable Agriculture and the Environment. Springer, 2005. Netherlands: 257–260.
- Mhete, M, Eze, P.N., Rahube, T.O., Akinyemi, F.O. (2020). Soil properties influence bacterial abundance and diversity under different land-use regimes in semiarid environments. Scientific African 7: e00246. doi:10.1016/j.sciaf.2019.e00246
- Mrkovački, N., Milić, V. (2001). Use of *Azotobacter chroococcum* as potentially useful in agricultural application. Annals of Microbiology 51: 145-158.
- Nadarajah, K., Rahman, A.N.S.N. (2023). The microbial connection to sustainable agriculture. Plants 12: 2307. doi:10.3390/plants12122307
- Shah D.A., Sen S., Shalini A., Ghosh D., Grover M., Mohapatra S. (2017). An auxin secreting *Pseudomonas putida* rhizobacterial strain that negatively impacts water-stress tolerance in *Arabidopsis thaliana*. Rhizosphere, 3: 16-19. doi: 10.1016/j.rhisp.2016.11.002
- Sokolović, D., Babić, S., Radović, J., Lugić, Z., Simić, A., Zornić, V., Petrović, M. (2017). Genetički resursi višegodišnjih krmnih trava u Srbiji - trenutno

- stanje, proširenje i evaluacija. Selekcija i semenarstvo, 23 (1): 69-82. doi:10.5937/SelSem1701069S
- Stamenov D., Jarak M., Djurić, S., Hajnal-Jafari T., Andjelković S. (2012). The effect of azotobacter and actinomycetes on the growth of english ryegrass and microbiological activity in its rhizosphere. International symposium "Trends in the European agriculture development", Timisoara, Romania, 17-18 May, Research Journal of Agricultural Science 44 (2): 93-99.
- Sumbul A., Ansari R.A., Rizvi, R., Mahmood, I. (2020). Azotobacter: A potential bio-fertilizer for soil and plant health management. Saudi J Biol Sci 27(12), 3634-3640. doi: 10.1016/j.sjbs.2020.08.004.
- Tomić, Z., Sokolović, D. (2007). Oplemenjivanje višegodišnjih trava - metode, kriterijumi i rezultati u Srbiji Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo 44 (1): 51-69.
- Wakarera P.W., Ojola, P., Njeru, E.M. (2022). Characterization and diversity of native *Azotobacter* spp. isolated from semi-arid agroecosystems of Eastern Kenya. Biology Letters 18: 20210612. doi.org/10.1098/rsbl.2021.0612
- Wu, S.C., Cao, Z.H., Li, Z.G., Cheug, K.C., Wong, M.H. (2004). Effects of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial. Geoderma, 125: 155-166.

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