



UNIVERZITET U
Kragujevcu
AGRONOMSKI FAKULTET U
Čačku



UNIVERSITY OF
Kragujevac
FACULTY OF
AGRONOMY
Čačak

XXV SAVETOVANJE O BIOTEHNOLOGIJI

sa međunarodnim učešćem

- ZBORNIK RADOVA 2 -



Čačak, 13 - 14. mart 2020. godine

XXV SAVETOVANJE O BIOTEHNOLOGIJI

sa međunarodnim učešćem

- Zbornik radova 2 -

ORGANIZATOR I IZDAVAČ

**Univerzitet u Kragujevcu,
Agronomski fakultet u Čačku**

Organizacioni odbor

Prof. dr Gordana Šekularac, predsednik;
dr Pavle Mašković, vanr. prof., sekretar;
dr Dalibor Tomić, docent; mast. inž. polj. Radmila Nikolić, asistent;
dipl. inž. Jelena Pantović, asistent; Miloš Petrović, istraživač pripravnik;
dipl. inž. Dušan Marković, asistent

Programski odbor

Dr Vladimir Kurćubić, vanredni profesor, predsednik;
prof. dr Tomo Milošević, dekan; prof. dr Leka Mandić;
prof. dr Vladeta Stevović; prof. dr Snežana Bogosavljević-Bošković;
prof. dr Radojica Đoković; prof. dr Milomirka Madić;
prof. dr Aleksandar Paunović; prof. dr Milena Đurić;
prof. dr Lenka Ribić-Zelenović; prof. dr Mlađan Garić;
dr Goran Marković, vanredni profesor; dr Gorica Paunović, vanredni profesor;
dr Tomislav Trišović, vanredni profesor; dr Milan Lukić, viši naučni saradnik;
dr Snežana Tanasković, vanredni profesor

Tehnički urednici

Dr Pavle Mašković, vanr. prof.; Miloš Petrović, istraživač pripravnik;
dipl. inž. Dušan Marković, asistent

Tiraž: 150 primeraka

Štampa

JP SLUŽBENI GLASNIK, Jovana Ristića 1, Beograd
Godina izdavanja, 2020

PREDGOVOR

Promene koje se ubrzano dešavaju na globalnom i lokalnom nivou, od naučnih, klimatskih, ekonomskih, pa do političkih, podstiču potrebu da proučimo njihov uticaj na živi svet i na jednu od najvažnijih ljudskih delatnosti - proizvodnju hrane.

Naša poljoprivreda, selo, poljoprivredni proizvođači nisu danas to što su bili pre trideset ili četrdeset godina, srpsko selo se danas više nego ikad ubrzano i u hodu menja. Poljoprivredna nauka mora preuzeti deo odgovornosti u pogledu proizvodnje dovoljne količine kvalitetne hrane za ljudsku ishranu, jer prolaze vremena kada se za svaku lošu žetvu traže opravdanja u klimi.

S' ciljem da budemo u toku aktuelnih zbivanja, kao i da sami svojim rezultatima utičemo na razvoj poljoprivrede i na delatnosti koje je prate, Agronomski fakultet u Čačku, pored edukacije studenata, redovno, godišnje, organizuje i Savetovanje o biotehnologiji, ovaj put, jubilarno, dvadeset peto po redu.

Osnovni cilj Savetovanja je upoznavanje šire naučne i stručne javnosti sa rezultatima najnovijih naučnih istraživanja, domaćih i inostranih naučnika iz oblasti osnovne poljoprivredne proizvodnje i prerade, kao i zaštite životne sredine. Na taj način Fakultet nastoji da omogući direktan prenos naučnih rezultata široj proizvodnoj praksi, pa pored naučnih radnika, agronoma, tehnologa, na ovogodišnjem Savetovanju biće i značajan broj poljoprivrednih proizvođača, stručnih savetodavaca, nastavnika, itd.

U Zborniku radova jubilarnog XXV Savetovanja o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, predstavljeno je ukupno 86 radova iz oblasti Ratarstva, povrtarstva i krmnog bilja, Voćarstva i vinogradarstva, Zootehnike, Zaštite bilja, proizvoda i životne sredine i Prehrambene tehnologije.

Pokrovitelj jubilarnog XXV Savetovanja o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem je Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, a materijalnu i organizacionu podršku su nam pružili grad Čačak, privrednici, dugogodišnji prijatelji Agronomskog fakulteta, kojima se i ovim putem zahvaljujemo.

U Čačku, marta 2020. godine

Programski i Organizacioni odbor
XXV Savetovanja o biotehnologiji

SADRŽAJ

Sekcija: Ratarstvo, povrtarstvo i krmno bilje

- Jasmina Knežević, Andrej Šekularac, Desimir Knežević, Ljubiša Živanović, Dalibor Tomić, Nebojša Gudžić, Snežana Tošković, Dragoslav Đokić: MOGUĆNOST UTICAJA NA GLUTEN INDEKS IZBOROM SORTI I REGIONA GAJENJA PŠENICE* 331
- Jordan Marković, Snežana Anđelković, Tanja Vasić, Dragoslav Đokić, Jasmina Milenković, Filip Bekčić, Olivera Stanojević Vasilov: ISPITIVANJE PLODNOSTI ZEMLJIŠTA NA TERITORIJI OPŠTINE KRUŠEVAC – LOKACIJA VELIKI ŠILJEGOVAC* 337
- Dragoslav Đokić, Rade Stanislavljević, Jasmina Milenković, Snažana Anđelković, Dragan Terzić, Saša Barać, Jasmina Knežević: UTICAJ RAZLIČITIH PARTIJA NATURALNOG SEMENA LUCERKE (*Medicago sativa* L.) NA PROCES ČIŠĆENJA* 343
- Borislav Petković, Novo Pržulj, Vojo Radić: VARIJABILNOST KVALITETA SIJENA CRVENE DJETELINE (*Trifolium pratense* L.) U BRDSKOM PODRUČJU GRADA BANJA LUKA* 349
- Kristina Luković, Veselinka Zečević, Milivoje Milovanović, Vera Rajčić, Vladimir Perišić, Marko Jauković: UTICAJ KOLIČINE I RASPOREDA PADAVINA NA OSOBINE TEHNOLOŠKOG KVALITETA RAZLIČITIH GENOTIPOVA PŠENICE* 355
- Sanid Pašić, Aleksandra Govedarica-Lučić, Alma Rahimić: UTICAJ RAZLIČITIH DOZA PIROFILITA NA RAST I RAZVOJ KUPUSA (*Brassica oleraceae* var. *capitata*.)* 363
- Nebojša Gudžić, Aleksandar Đikić, Gordana Šekularac, Slaviša Gudžić, Miroljub Aksić, Jasmina Knežević: UTICAJ RAZLIČITIH KOLIČINA AZOTA I FOLIJARNOG ĐUBRENJA NA PRINOS I KOMPONENTE PRINOSA OZIME PŠENICE (*Triticum aestivum* L.)* 369
- Ljubiša Živanović, Ljubiša Kolarić, Jela Ikanović, Jelena Golijan, Ljubica Šarčević-Todosijević, Vera Popović: ĐUBRENJE I INOKULACIJA SEMENA U FUNKCIJI STABILNE PROIZVODNJE PASULJA* 375
- Nezir Tanović, Svetlana Hadžić, Alma Mićijević: KVALITATIVNE VREDNOSTI ETERIČNOG ULJA SMILJA (*Helichrysum italicum*) U ODNOSU NA RAZVOJNU FAZU* 383
- Dalibor Tomić, Vladeta Stevović, Dragan Đurović, Miloš Marijanović, Jasmina Knežević, Milomirka Madić: GAJENJE LUPINE I SOJE NA KISELOM ZEMLJIŠTU* 389
- Dušan Radivojević, Biljana Veljković, Ranko Koprivica, Zoran Mileusnić: ANALIZA STANJA POLJOPRIVREDNIH OBJEKATA U REPUBLICI SRBIJI* 395
- Vera Rajčić, Dragan Terzić, Vesna Perišić, Vladimir Perišić, Kristina Luković, Marijana Dugalić, Milomirka Madić: UTICAJ KLIMATSKIH PROMENA NA PRINOS JEČMA* 401

<i>Jelena Nikolić, Violeta Mitić, Marija Dimitrijević, Gordana Stojanović, Vesna Stankov Jovanović: ANTIOKSIDATIVNE KARAKTERISTIKE BESEMENE LUBENICE Citrullus lanatus</i> Gipsi F1	407
<i>Milomirka Madić, Milan Biberdžić, Dragan Đurović, Aleksandar Paunović, Desimir Knežević, Vladeta Stevović, Dalibor Tomić, Vera Rajičić: PRINOS ZRNA SORTI TRITIKALEA U ZAVISNOSTI OD MINERALNE ISHRANE</i>	413
<i>Evgenia P. Klyuchka, Alexander D. Lukyanov, Danila Yu. Donskoy, Marko Petković: DIGITAL ROENTGENOGRAPHY IS AN INNOVATIVE METHOD OF ASSESSING SEED QUALITY</i>	421

Sekcija: Prehrambena tehnologija

<i>Jelena Pantović, Saša Despotović, Viktor Nedović, Miomir Nikšić: PROIZVODNJA PIVA I JAKIH ALKOHOLNIH PIĆA SA DODATKOM PLODONOSNOG TELA GLJIVA Coriolus versicolor i Ganoderma lucidum</i>	429
<i>Nikolina Lisov, Ivana Plavšić, Valerija Madžgalj, Danijela Petrović, Aleksandar Petrović, Ljiljana Gojković-Bukarica: UTICAJ DUŽINE MACERACIJE CV. CABERNET SAUVIGNON NA FENOLNI SASTAV I ANTIOKSIDATIVNI POTENCIJAL VINA</i>	437
<i>Jelena S. Katanić Stanković, Sanja Matić, Nikola Srećković, Snežana Stanić, Vladimir Mihailović: PRELIMINARNO ISPITIVANJE ANTIMIKROBNOG I ANTIGENOTOKSIČNOG POTENCIJALA EKSTRAKATA ČEŠNJAČE (Alliaria petiolata, Brassicaceae)</i>	443
<i>Milan Stanković, Nenad Zlatić, Zora Dajić Stevanović, Danijela Stešević: MALABAILA AUREA (SM.) BOISS. (APIACEAE): PRELIMINARNI SKRINING ANTIOKSIDATIVNE AKTIVNOSTI</i>	451
<i>Nevena Petrović, Mirjana Grujović, Katarina Mladenović, Marijana Kosanić: ANTIMICROBIAL POTENTIAL OF LACTARIUS VOLEMUS, EDIBLE MUSHROOM</i>	457
<i>Katarina G. Mladenović, Mirjana Ž. Grujović, Nevena N. Petrović, Marijana M. Kosanić, Ljiljana R. Čomić: ALLIUM URSINUM SOS (ORIGINALNI PROIZVOD): MIKROBIOLOŠKA ISPRAVNOST I ANTIMIKROBNA SVOJSTVA</i>	463
<i>Nedim Čučević, Marija Jokanović, Predrag Ikonić, Snežana Škaljac, Maja Ivić, Branislav Šojić, Vladimir Tomović: PROMENE FIZIČKOHEMIJSKIH KARAKTERISTIKA SJENIČKOG SUDŽUKA TOKOM LETNJE PROIZVODNJE U TRADICIONALNIM USLOVIMA</i>	471
<i>Igor Đurović, Marko Petković, Nemanja Miletić, Jovana Radovanović: ISPITIVANJE TOPLOTNIH SVOJSTAVA HLEBA SA VOĆNIM PRAHOM ARONIJE (ARONIA MELANOCARPA L.)</i>	479
<i>Slaviša Stajić, Dušan Živković: PROTEOLITIČKE PROMENE TOKOM PROIZVODNJE I SKLADIŠTENJA SUVIH FERMENTISANIH KOBASICA SA LANENIM ULJEM</i>	487

<i>Tomislav Trišović, Lidija Rafailović, Branimir Grgur, Svetomir Milojević, Branimir Jugović, Trišović Zaga: APARATURA ZA ODREĐIVANJE TEHNIČKIH KARAKTERISTIKA PUMPI I KOMPRESORA</i>	495
<i>Vladimir Kurćubić, Slavica Vesković: UPOTREBA BILJNIH EKSTRAKTA U KONZERVISANJU PROIZVODA OD MESA</i>	503
<i>Milan Mitić, Sonja Janković, Jelena Mašković, Aleksandra Marković, Violeta Ivanović, Pavle Mašković, Ivana Matović-Purić, Snežana Mitić: ANTOCIJANI KAO BIOHEMIJSKI MARKERI U VINU PROKUPAC</i>	509
<i>Goran Vučić, Ladislav Vasilišin, Zoran Kukrić: UTICAJ NAČINA EKSTRAKCIJE NA ODREĐIVANJE KOLIČINE KAPSAICINA U ZAČINSKOJ PAPRICI</i>	515
<i>Biljana Bojović, Milica Kanjevac, Jovana Momčilović, Dragana Jakovljević: EFEKAT PRETRETMANA KLIJANJA EKSTRAKTOM LISTA <i>Urtica dioica</i> L. NA PRODUKTIVNOST ODABRANIH GAJENIH BILJAKA</i>	523
<i>Biljana Bojović, Jovana Momčilović, Milica Kanjevac, Milan Stanković, Dragana Jakovljević: PROTEKTIVNI EFEKAT SALICILNE KISELINE NA RAZVIĆE <i>Triticum aestivum</i> L. U USLOVIMA STRESA IZAZVANOG SOLIMA</i>	529
<i>Dragana Stanisavljević, Svetlana Lakićević, Aleksandra Cvetković, Nemanja Ristić, Predrag Ilić: UTICAJ SADRŽAJA FENOLNIH JEDINJENJA NA KVALITET RAZLIČITIH VRSTA PIVA</i>	535
<i>Dušan Vasić, Dragana Paunović, Bojana Špirović Trifunović, Jelena Miladinović, Lazar Vujošević, Ilinka Pećinar, Jelena Popović-Đorđević: PRELIMINARY ASSESSMENT OF FATTY ACID PROFILE IN ROSEHIP SEEDS: APPLICATION OF ULTRASOUND-ASSISTED EXTRACTION</i>	543
<i>Nikola Srečković, Vladimir Mihailović, Jelena S. Katanić Stanković, Sanja Matić, Snežana Stanić: IN VITRO ANTIGENOTOKSIČNA AKTIVNOST ETANOLSKIH EKSTRAKATA KORENA BILJKE <i>Salvia verticillata</i> L. DOBIJENIH RAZLIČITIM METODAMA EKSTRAKCIJE</i>	549
<i>Mirjana Ž. Grujović, Katarina G. Mladenović, Nevena N. Petrović, Marijana M. Kosanić, Ljiljana R. Čomić: EVALUACIJA ANTIMIKROBNE AKTIVNOSTI KANTARIONOVOG ULJA POREKLOM SA PLANINE GOČ (SRBIJA)</i>	557
<i>Marko Petković, Igor Đurović, Nemanja Miletić, Alexander D. Lukyanov, Evgenia P. Klyuchka, Jovana Radovanović, Danila Y. Donskoy: MODEL OF CONVECTIVE DRYING OF BLACK CHOKEBERRY (<i>ARONIA MELANOCARPA</i> L.)</i>	563
<i>Sabina Šaćirović, Nedeljko Manojlović, Mališa Antić, Zoran Marković: HPLC ANALIZA VINA VINARIJE MILETIĆ: CABERNET SAUVIGNON, MERLOT I FRANKOVKA</i>	571
<i>Nikola Srečković, Vladimir Mihailović, Sanja Matić, Nevena Mihailović, Jelena S. Katanić Stanković, Milan S. Stanković, Snežana Stanić: PROTEKTIVNI EFEKAT EKSTRAKATA BILJKE <i>Pulmonaria officinalis</i> L. NA OKSIDATIVNO OŠTEĆENJE DNK U IN VITRO USLOVIMA</i>	579

<i>Jelena Mladenović, Jelena Sarić, Milena Đurić, Ljiljana Bošković-Rakočević, Nenad Pavlović, Jasmina Zdravković: KORELACIJA SADRŽAJA BIOAKTIVNIH KOMPONENATA I VRSTE EKSTRAKATA U LISTU CRVENOG KUPUSA</i>	587
<i>Jelena Mladenović, Jovana Simić, Milena Đurić, Ljiljana Bošković-Rakočević, Nenad Pavlović, Jasmina Zdravković: ODREĐIVANJE SADRŽAJA VITAMINA C U RAZLIČITIM EKSTRAKTIMA BILJNE VRSTE <i>ALCHEMILLA VULGARIS</i> L.</i>	593
<i>Vladislava Nebrigić, Milena Vujanović, Gokhan Zengin, Pavle Mašković, Marija Radojković: UTICAJ SUŠENJA NA BIOLOŠKU AKTIVNOST EKSTRAKATA SMILJA (<i>HELICHRYSUM ITALICUM</i> (ROTH) G. DON)</i>	601
<i>Marija Milošević, Miloš Matić, Milica Paunović, Pavle Mašković, Branka Ognjanović: HEPATOTOKSIČNI I HEMATOTOKSIČNI EFEKTI IMIDAKLOPRIDA KOD MUŽJAKA I ŽENKI PACOVA WISTAR ALBINO</i>	609

ĐUBRENJE I INOKULACIJA SEMENA U FUNKCIJI STABILNE PROIZVODNJE PASULJA

Ljubiša Živanović¹, Ljubiša Kolarić¹, Jela Ikanović¹, Jelena Golijan¹, Ljubica Šarčević-Todosijević², Vera Popović³

Izvod: U ovom radu je ispitivan uticaj NPK đubrenja, prihranjivanja azotom i inokulacije semena kvržičnim bakterijama na komponente prinosa i prinos zrna pasulja. Poljski mikroogled je izveden u agroekološkim uslovima centralne Šumadije i na zemljištu tipa gajnjača (Eutrični kambisol).

Dobijeni rezultati su pokazali značajne razlike u broju mahuna, broju zrna i prinosu zrna između ispitivanih tretmana đubrenja. Suprotno tome, inokulacija semena nije ispoljila značajniji uticaj na posmatrane parametre produktivnosti pasulja.

Ključne reči: azotofiksacija, đubrenje, pasulj, prinos zrna.

Uvod

Pasulj (*Phaseolus vulgaris* L.) je najvažnija mahunarka koja se gaji u prehrambene svrhe. To je jednogodišnja ratarska biljna vrsta koja se gaji, prvenstveno, radi fiziološki zrelog zrna. Zrno pasulja ima veliku hranljivu i svarljivu vrednost, kao i vrlo povoljan odnos ugljenih hidrata i visokokvalitetnih proteina, 2:1 (Glamočlija, 2012). Proizvodnja pasulja u Srbiji je nestabilna i varira iz godine u godinu. Primera radi, u periodu 2015-2017. godine, u našoj zemlji pasulj se kao čist usev godišnje sejao na površini koja varira između 12.694 i 13.236 hektara, sa prosečnim prinosom zrna od 1,0 do 1,1 t ha⁻¹ (SGS, 2018). U odnosu na prošlu deceniju to je smanjenje od oko 50%.

Đubrenje predstavlja agrotehničku meru koja ima za zadatak da gajenim biljkama osigura dovoljnu količinu hraniva i da očuva, a po potrebi i poboljša plodnost zemljišta (Molnar i sar., 2003). Pored toga, pravilnom ishranom smanjuje se negativan uticaj drugih nepovoljnih faktora (vremenski uslovi, prouzrokovajući biljnih bolesti, štetočine i dr). Tokom vegetacionog perioda pasulj iz zemljišta iznosi znatne količine glavnih elemenata ishrane (NPK). Za prinos od 100 kg zrna i odgovarajuće količine vegetativne biomase biljke pasulja iz zemljišta usvoje 7,8-8,5 kg azota, 1,5-1,8 kg fosfora i 3,2-3,5 kg kalijuma (Glamočlija, 2012).

Prema mišljenju Đurovke (1982), potrebna količina mineralnih hraniva u đubrenju za pasulj treba da iznosi 30-50 kg ha⁻¹ N, 80-150 kg ha⁻¹ P₂O₅ i 50-100 kg ha⁻¹ K₂O, koje sve treba uneti prilikom setve, i to u trake na dubinu od 5 cm, a 3 cm

¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, Zemun, Srbija (ljuba@agrif.bg.ac.rs);

²VZSŠSS „Visan“, Tošin bunar, 7a, 11080 Zemun, Srbija;

³Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Srbija.

udaljeno od semena. Pored toga, isti autor preporučuje jedno prihranjivanje sa 60-70 kg ha⁻¹ N kada biljke budu u fazi 2-3 stalna lista, naročito na lakšim zemljištima.

Azotofiksacija predstavlja mogućnost pojedinih mikroorganizama da usvajaju i koriste elementarni azot iz vazduha. U simbiozi (zajednici) sa pasuljem, u našim zemljištima, zastupljena je vrsta kvržičnih bakterija *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli* koja godišnje fiksira od 25 do 120 kg ha⁻¹ N (Wani et al., 1994). Međutim, zastupljenost i efektivnost kvržičnih bakterija pasulja, kao i u drugih zrnenih mahunarki, zavisi u velikoj meri i od uslova koji vladaju u zemljištu, posebno od pH reakcije zemljišnog rastvora i vlažnosti zemljišta.

Značaj ovih istraživanja trebalo bi da doprinese stabilizaciji i povećanju prinosa zrna pasulja, kako kvantitativno tako i kvalitativno, u agroekološkim uslovima centralne Šumadije.

Materijal i metode rada

Ispitivanja produktivnosti pasulja u zavisnosti od NPK đubrenja, prihranjivanja azotom i inokulacije semena obavljena su na privatnom imanju u okolini šumadijske Rače (selo Miraševac) u proizvodnoj 2019. godini.

Poljski mikroogled je izveden na zemljištu tipa gajnjača (Eutrični kambisol), po planu podeljenih parcela (split plot) u četiri ponavljanja. Zemljište se na dubini profila 0-30 cm, pre postavljanja ogleada, karakterisalo sledećim agrohemijским osobinama: pH (u H₂O) - 6,40; pH (u n/1 KCL) - 5,58; humus - 2,73%, ukupan N - 0,16%, odnos C:N - 9,8:1; P₂O₅ - 4,30 mg u 100 g i K₂O - 17,80 mg u 100 g zemljišta. Površina obračunske parcele za prinos zrna iznosila je 10,0 m².

U ovom istraživanju zasnovan je dvofaktorijalni ogled u sledećim varijantama: A) Đubrenje (Kontrola - bez đubrenja); NPK 6:24:12 (400 kg ha⁻¹), odnosno 24:96:48 kg ha⁻¹ a. m.; AN 34% N (200 kg ha⁻¹), odnosno 68 kg ha⁻¹ a. m. i NPK 6:24:12 (400 kg ha⁻¹) + AN 34% N (200 kg ha⁻¹), odnosno 92:96:48 kg ha⁻¹ a. m.) i B) Inokulacija semena (Bez inokulacije i sa inokulacijom).

Primenjena agrotehnika na ogledu bila je standardna, kao za redovnu proizvodnju pasulja. Predusev pasulju bio je krompir. Posle vađenja krompira (u jesen 2018. godine) obavljena je osnovna obrada zemljišta na dubini od oko 20 cm. U toku proleća izvršena je predsetvena priprema zemljišta tanjiranjem i drljanjem. Neposredno pre setve pasulja (za varijantu sa inokulacijom) obavljena je inokulacija semena preparatom Azotofiksin „P“, po uputstvu proizvođača.

Setva je izvedena ručno 04. maja 2019. godine, prema planu, u prethodno izvučene brazdice na međurednom rastojanju od 70 cm i odstojanju od 5 cm, odnosno u gustini setve od oko 285.000 semena po ha. Na varijanti sa primenom NPK đubriva isto je upotrebljeno startno, odnosno istovremeno sa setvom u neposrednoj blizini semena. Korišćeno je kompleksno NPK đubrivo formulacije 6:24:12 + 2% Ca + 5% S + 0,05% Zn, kompanije Elixir Zorka. U varijanti sa prihranjivanjem azotom korišćeno je mineralno đubrivo AN sa 34% N, a primenjeno je u fazi pojave prvog troperog lista, neposredno pored biljaka pasulja i

u prethodno izvučene brazdice. Poslednja (četvrta) varijanta đubrenja predstavlja kombinaciju drugog i trećeg tretmana dopunske ishrane.

Kao semenski materijal korišćena je visokorodna sorta pasulja Galeb, iz sopstvene proizvodnje, selekcionisana u Centru za povrtarstvo u Smederskoj Palanci. To je sorta pasulja koja pripada podvrsti niskih pasilja uspravnog stabla (*ssp. nanus, var. oblongus*). Dužina vegetacionog perioda ove sorte iznosi oko 75 dana (Aleksić i sar., 1996).

U sklopu mera nege useva pasulja vršeno je ručno okopavanje i međuredna kultivacija u cilju suzbijanja korovskih biljaka, kao i hemijska zaštita od prouzrokovaca bolesti i štetočina. Protiv mikoza i bakterioza preventivno je korišćena kombinacija preparata *Mankogal + Bakarni oksihlorid* u dva tretmana, a protiv štetnih insekata i grinja preparat *Kingbo AS* u odgovarajućoj dozi, odnosno koncentraciji.

Žetva pasulja obavljena je ručno, čupanjem biljaka u fiziološkoj zrelosti (14. avgust 2019.). Na uzorcima od po 10 biljaka iz svih varijanti i iz svih ponavljanja izvršena su merenja komponenti prinosa. Prinos zrna po jedinici površine utvrđen je na osnovu mase zrna jednog reda dužine 14,28 m i izražen u t ha⁻¹.

Za realizaciju navedenog programa korišćeni su podaci o vremenskim uslovima dobijeni sa meteorološke stanice u Kragujevcu.

Na osnovu tih podataka kotsatujemo da su meteorološki uslovi bili povoljni za rastenje i razviće pasulja sa aspekta toplotnih i uslova vlažnosti pošto je prosečna temperatura vazduha za vegetacioni period pasulja u godini ispitivanja iznosila 19,1°C, a količina padavina 372,6 mm. Jedina nepovoljna okolnost bila je pojava grada, veličine lešnika, 20. juna 2019. godine koji je u značajnoj meri redukovao lisnu masu, deo cvetova i zametnutih mahuna.

Dobijeni rezultati istraživanja su obrađeni statistički, a ocena značajnosti LSD testom i prikazani su tabelarno.

Rezultati istraživanja i diskusija

U ovom radu ispitivan je uticaj NPK đubrenja, prihranjivanja azotom, kao i inokulacije semena na broj mahuna, broj zrna po biljci i prinos zrna pasulja sorte Galeb.

Broj mahuna po biljci

Broj mahuna po biljci predstavlja jednu od najvažnijih komponenti prinosa pasulja. Obrazovanje većeg broj mahuna po biljci je uslov za visoku i stabilnu proizvodnju zrna pasulja (Moss and Murhaed, 1983).

Rezultati naših istraživanja pokazuju da je u proseku za ispitivane varijante, broj mahuna po biljci iznosio 9,05 (Tabela 1). U proseku za varijante inokulacije semena, najmanji broj mahuna po biljci (6,8) izbrojan je na varijanti bez đubrenja, a najveći (10,4) u varijanti NPK+AN. Razlike između tretmana đubrenja u pogledu broja mahuna po biljci su statistički vrlo značajne, osim između varijante NPK i

NPK+AN. U proseku za varijante đubrenja, na tretmanu bez inokulacije semena registrovan je veći broj mahuna po biljci za 0,1 u poređenju sa inokulacijom. Razlika između varijanti inokulacije u broju mahuna po biljci statistički nije opravdana.

Na svim varijantama sa inokulacijom semena se povećava broj mahuna po biljci, kao i broj zrna u mahunama u odnosu na neinokulisane biljke (Milić i sar., 2003). S druge strane, Dozet i sar. (2017) nisu dobili statistički značajno povećanje broja mahuna po biljci na različitim varijantama primene Guanita (organsko đubrivo) i mikrobioloških đubriva u poređenju sa kontrolom (bez đubrenja).

Tabela 1. Uticaj đubrenja i inokulacije semena na broj mahuna po biljci
Table 1. Effect of fertilization and seed inoculation on the number of pods per plant

Varijanta đubrenja (A) <i>Variant of fertilization</i>	Inokulacija semena (B) – <i>Seed inoculation</i>		Prosek Average	Indeks (%) Index
	Bez inokulacije <i>Without inoculation</i>	Sa inokulacijom <i>With inoculation</i>		
Kontrola	6,7	6,9	6,8	100,0
NPK	9,5	11,1	10,3	151,5
AN	8,7	8,6	8,7	127,9
NPK+AN	11,5	9,3	10,4	152,9
Prosek Average	9,1	9,0	9,05	-
Indeks (%) Index	100,0	98,9	-	-

LSD	A	B	BxA	AxB
0,05	0,06	0,14	0,27	0,20
0,01	0,08	0,19	0,38	0,28

Broj zrna po biljci

Broj zrna po biljci je u jakoj pozitivnoj korelaciji sa brojem mahuna pasulja. Rezultati naših istraživanja pokazuju da je, u proseku za ispitivane faktore, broj zrna po biljci iznosio 29,8 (Tabela 2). U proseku za tretmane inokulacije, najmanji broj zrna po biljci (25,3) izbrojan je na varijanti bez đubrenja, a najveći (33,3) u varijanti dopunske ishrane NPK+AN. Razlike između varijanti đubrenja u broju zrna po biljci statistički su visoko značajne. Veći broj zrna po biljci (za samo 0,5) konstatovan je u varijanti bez inokulacije semena. Evidentirana razlika je ispod granice statističke značajnosti.

Rezultate u kojima primena mikrobioloških đubriva utiče na povećanje broja zrna po biljci ističi Milić i sar. (2004). U istraživanjima Dozet i sar. (2017) tretmani sa đubrenjem pokazuju pozitivan uticaj na povećanje broja zrna po biljci, ali nedovoljno da bi bilo i statistički značajno.

Tabela 2. Uticaj đubrenja i inokulacije semena na broj zrna po biljci
 Table 2. Effect of fertilization and seed inoculation on the number of grains per plant

Varijanta đubrenja (A) Variant of fertilization	Inokulacija semena (B) – Seed inoculation		Prosek Average	Indeks (%) Index
	Bez inokulacije Without inoculation	Sa inokulacijom With inoculation		
Kontrola	23,9	26,7	25,3	100,0
NPK	31,6	33,3	32,5	128,0
AN	28,9	27,6	28,3	111,9
NPK+AN	36,0	30,6	33,3	131,1
Prosek Average	30,1	29,6	29,8	-
Indeks (%) Index	100,0	98,3	-	-

LSD	A	B	BxA	AxB
0,05	0,20	0,52	1,04	0,76
0,01	0,29	0,73	1,46	1,07

Prinos zrna

Rezultati naših istraživanja pokazuju da je, u proseku za ispitivane faktore, prinos zrna pasulja iznosio 1,62 t ha⁻¹ (Tabela 3).

Tabela 3. Uticaj đubrenja i inokulacije semena na prinos zrna (t ha⁻¹)
 Table 3. Effect of fertilization and seed inoculation on the grain yield (t ha⁻¹)

Varijanta đubrenja (A) Variant of fertilization	Inokulacija semena (B) – Seed inoculation		Prosek Average	Indeks (%) Index
	Bez inokulacije Without inoculation	Sa inokulacijom With inoculation		
Kontrola	1,36	1,43	1,40	100,0
NPK	1,72	1,97	1,85	132,1
AN	1,53	1,51	1,52	108,6
NPK+AN	1,85	1,61	1,73	123,6
Prosek Average	1,62	1,63	1,63	-
Indeks (%) Index	100,0	100,6	-	-

LSD	A	B	BxA	AxB
0,05	0,04	0,04	0,08	0,07
0,01	0,06	0,06	0,12	0,10

U proseku za varijante inokulacije semena, pojačanom dopunskom ishranom biljaka pasulja prinos zrna se povećavao. U odnosu na kontrolu (tretman bez

đubrenja) povećanje se kretalo od 0,12 t ha⁻¹ (u varijanti sa prihranjivanjem samo azotom) do 0,45 t ha⁻¹ (u varijanti primene NPK đubriva startno). Razlike u prinosu zrna između varijanti đubrenja statistički su visoko signifikantne. U proseku za varijante đubrenja, između tretmana sa i bez inokulacije semena kvržičnim bakterijama nije utvđena statistički značajna razlika u prinosu zrna pasulja.

Fiksacija azota kvržičnim bakterijama ne obezbeđuje uvek biljku pasulja sa azotom u količini dovoljnoj za visok prinos zrna. Sa dodatkom mineralnih azotnih đubriva opada broj kvržica nastalih sa inokuliranim sojevima, a povećava se broj kvržica sa autohtonim sojevima iz zemljišta (Vargas et al., 2000). Inokulaciju je potrebno izvršiti ako u zemljištu postoji nivo nitrarnog azota u količini 22,5 kg ha⁻¹ ili manje, a ako je količina veća od toga nije potrebno inokulisati seme.

Zaključak

Na osnovu rezultata naših ispitivanja obavljenih u agrekološkim uslovima Šumadije mogu se izvesti sledeći zaključci:

Na parametre produktivnosti pasulja snažniju uticaj ispoljen je od strane đubrenja mineralnim hranivima u poređenju sa inokulacijom semena kvržičnim bakterijama. U odnosu na varijantu bez đubrenja, pojačanom dopunskom ishranom mineralnim đubrivima broj mahuna po biljci povećan je od 27,9% (AN) do 52,9% (NPK+AN), broj zrna po biljci od 11,9% (AN) do 31,1% (NPK+AN), kao i prinos zrna od 8,6% (AN) do 32,1% (NPK).

Najveći prinos zrna pasulja (1,97 t ha⁻¹) postignut je u kombinaciji primene NPK đubriva startno i inokulacije semena. Ovo je ujedno i naša preporuka proizvođačima pasulja kod izbora sistema đubrenja na zemljištu tipa gajnjača.

Napomena

Istraživanja u ovom radu deo su projekata TR 31006 i TR 31078 koje finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Literatura

- Aleksić Ž., Aleksić D., Marinković N. (1996): 50 godina Centra za povrtarstvo (1946-1996). Institut za istraživanja u poljoprivredi „Srbija“, Beograd.
- Dozet G., Cvijanović G., Milenković S., Ninkov N., Kostov Lj., Kaluderović D. (2017): Komponente prinosa pasulja u zavisnosti od primene guanita i mikrobioloških đubriva. XXII Savetovanje o biotehnologiji, Zbornik radova, Knjiga 1, 69-74.
- Đurovka, M. (1982): Uticaj sorte i đubrenja na dinamiku NPK i Ca na prinos boranije. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Glamočlija, Đ. (2012): Posebno ratarstvo, žita i zrnene mahunarke. Draganić, Beograd.

- Milić V., Vasić M., Marinković J. (2003): Uticaj inokulacije i đubrenja na efektivnost azotofiksacije kod pasulja. Zbornik radova, Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Sv. 39, 21-29.
- Milić V., Jarak M., Mrkovački N., Milošević N., Govedarica M., Đurić S., Marinković J. (2004): Primena mikrobioloških đubriva i ispitivanje biološke aktivnosti u cilju zaštite zemljišta. Zbornik radova, Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Sv. 40, 153-169.
- Molnar I., Milošev D., Sekulić P. (2003): Agroekologija. Novi Sad.
- Moss G. I., Murhaed W. A. (1983): Agronomic Assessment of snapbeans (*Phaseolus vulgaris* L.) in a warm. J. Agri. Sci., 101, No 3., 657-667.
- Vargas M. A., Ieda C., Mendes M. H. (2000): Response of field-grown bean *Phaseolus vulgaris* L. to Rhizobium inoculation and nitrogen fertilization in two Cerrados soil. Biol. Fertil Soil, 32: 228-233.
- Wani S. P., Rupela, O. P., Lee K. K. (1994): BNF Technology for Sustainable Agriculture in the Semi-Arid Tropics. 15th World Congress of Soil Science, Acapulco, 4a, 245-262.
- Statistički godišnjak Republike Srbije (2018): www.stat.gov.rs

FERTILIZATION AND SEED INOCULATION IN THE FUNCTION OF STABLE BEAN PRODUCTION

Ljubiša Živanović¹, Ljubiša Kolarić¹, Jela Ikanović¹, Jelena Golijan¹, Ljubica Šarčević-Todosijević², Vera Popović³

Abstract

This paper examined the effect of NPK fertilization, nitrogen fertilization, and seed inoculation by nodule bacteria on the yield and grain yield components of beans. The field microexperiment was performed under the agro-ecological conditions of central Šumadija and on the brown forest soil type (Eutric cambisol).

The obtained results showed significant differences in number of pods, number of grains and grain yield between the tested fertilization treatments. On the contrary, seed inoculation did not have a significant effect on the observed productivity parameters of beans.

Key words: nitrogen fixation, fertilization, beans, grain yield.

¹University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Zemun, Serbia (ljuba@agrif.bg.ac.rs);

² High Medical-sanitary School of Professional Studies “Visan”, Tošin bunar, 7a, 11080 Zemun, Belgrade, Serbia;

³Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Srbija.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

63(082)
606:63(082)

САВЕТОВАЊЕ о биотехнологији са међународним учешћем (25 ; 2020 ; Чачак)

Zbornik radova. 2 / XXV savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, Čačak, 13-14. mart 2020. godine ; [organizator] Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku ; [urednik Tomo Milošević]. - Čačak : Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet, 2020 (Beograd : Službeni glasnik). - Str. 331-616 : ilustr. ; 25 cm

Na vrhu nasl. str.: University of Kragujevac, Faculty of Agronomy Cacak. - Radovi na srp. i engl. jeziku. - Tiraž 150. - Bibliografija uz svaki rad.

ISBN 978-86-87611-74-0
ISBN 978-86-87611-75-7 (niz)

а) Пољопривреда -- Зборници б) Биотехнологија -- Зборници

COBISS.SR-ID 283507212