



Proizvodnja i

Prerada

Uljarica

Zbornik radova

60. Savetovanje industrije ulja

Production and Processing of Oilseeds

Proceedings of the 60th Oil Industry Conference



Improve your lecithin quality

Alternative pre-treatment for higher
added value in your crushing plant



GEA engineering for
a better world

GEA EEC Serbia
Konstantina Jovanovića 10
11080 Beograd, Srbija
Tel : +381 11 4053 722 ,fax :+381 11 4053 618
www.gea.com

Extracting the most value

Superior solutions for optimized total cost of ownership, with more than 400 oil processing units built worldwide

STATE OF THE ART

- Unit processes (sliding cell extractor, multi-functional deodorizer, falling film evaporator)
- Product specifications (low GE and 3-MCPD, enriched tocopherols)
- Sustainable technologies (zero effluent waste steam generation, waterless neutralization)

COMPLETE CHOICE

- From oilseeds, fats to value products (edible oils, proteins, biofuels, green-chemicals)
- From initial concept to complete project, upgrades and lifetime support
- Flexible multi-feed operations



60. JUBILARNO SAVETOVANJE
60th JUBILEE CONFERENCE

PROIZVODNJA I PRERADA
ULJARICA

sa međunarodnim učešćem

PRODUCTION AND
PROCESSING OF OILSEEDS

with international participation

ZBORNİK RADOVA
PROCEEDINGS

Herceg Novi, Crna Gora
16-21. jun 2019.

IZDAVAČI
PUBLISHERS

UNIVERZITET U NOVOM SADU, TEHNOLOŠKI FAKULTET NOVI SAD
UNIVERSITY OF NOVI SAD, FACULTY OF TECHNOLOGY NOVI SAD
INSTITUT ZA RATARSTVO I POVRTARSTVO NOVI SAD
INSTITUTE OF FIELD AND VEGETABLE CROPS NOVI SAD
DOO „INDUSTRIJSKO BILJE” NOVI SAD
BUSINESS ASSOCIATION „INDUSTRIAL PLANTS” NOVI SAD

UREĐIVAČKI ODBOR
EDITORIAL BOARD

Prof. dr Biljana Pajin, Doc. dr Ranko Romanić, Dr Vladimir Miklič, Dr Vojin Đukić,
Mr Zvonimir Sakač, Dr Olga Čurović, Zoran Nikolovski, dipl. inž., Gordan Parenta,
dipl. inž., Nada Grbić, dipl. inž., Milan Ševo, dipl. inž., Dragan Trzin, dipl. inž.,
Vladimir Šarac, dipl. inž.

UREDNIK
EDITOR

Savet tehnologa

TEHNIČKI UREDNICI
TECHNICAL EDITORS

Doc. dr Ranko Romanić
Dr Ivana Lončarević

ADRESA IZDAVAČA
PUBLISHER'S ADDRESS

DOO „INDUSTRIJSKO BILJE”, NOVI SAD
21000 Novi Sad, Vojvode Mišića 1, Srbija
Tel/fax. +381 21 66 16 633, +381 21 66 24 311, +381 21 66 12 135
e-mail: office@indbilje.co.rs

ŠTAMPA
PRINT



Štamparija Feljton, Novi Sad
Stražilovska 17
Tel: 021/ 66-22-867

SADRŽAJ

Olga Čurović

REKORDNA PROIZVODNJA ULJANIH USEVA I GODINA JUBILEJA
THE RECORD PRODUCTION OF OIL CROPS AND THE YEAR OF JUBILEE..... 9

Tatjana Miranović Drobňak

PROIZVODNJA I TRŽIŠTE ULJARICA U REPUBLICI SRBIJI
PRODUCTION AND MARKET OF OILSEEDS IN THE REPUBLIC OF SERBIA..... 15

Tanja Lužaić, Ranko Romanić

**KRETANJE PROIZVODNJE I CENA ULJARICA I PROIZVODA OD
ULJARICA PREMA PODACIMA FAO I USDA**
PRODUCTION AND PRICES TREND OF OILSEED AND OILSEED PRODUCTS
ACCORDING TO THE DATA OF FAO AND USDA 21

Dragana Miladinović, Ana Marjanović Jeromela, Siniša Jocić, Aleksandra Radanović,
Sandra Cvejić, Nada Hladni, Sreten Terzić, Jelena Ovuka, Milan Jocković,
Boško Dedić, Dragana Rajković, Sonja Gvozdenac, Velimir Radić, Igor Balalić,
Nenad Dušanić, Vladimir Miklič

NOVI TRENDovi U OPLEMENJIVANJU ULJARICA
NEW TRENDS IN OIL CROPS BREEDING 27

Vladimir Miklič, Jelena Ovuka, Velimir Radić, Branislav Ostojić, Goran Jokić,
Nenad Dušanić, Siniša Jocić

SEMENARSTVO HIBRIDNOG SUNCOKRETA U SRBIJI
SUNFLOWER HYBRID SEED PRODUCTION IN SERBIA..... 33

Sandra Cvejić, Siniša Jocić, Milan Jocković, Boško Dedić, Ilija Radeka,
Aleksandra Radanović, Dragana Miladinović, Igor Balalić, Nada Grahovac,
Danijela Stojanović, Vladimir Miklič

NS SANOL – NOVI VISOKOOLEINSKI HIBRID SUNCOKRETA
NS SANOL – new high-oleic sunflower hybrid 41

Ranko Romanić, Tanja Lužaić, Nada Grahovac, Siniša Jocić, Sandra Cvejić,
Snežana Kravić, Zorica Stojanović

**DIMENZIJE SEMENA NS HIBRIDA SUNCOKRETA GAJENIH U
MIKROOGLEDIMA 2017. GODINE U SRBIJI I ARGENTINI**
SEED DIMENSIONS OF NS SUNFLOWER HYBRIDS GROWN IN SMALL
PLOTS TRIAL IN 2017 IN SERBIA AND ARGENTINA 49

Nada Hladni, Brankica Babec, Vladimir Miklič, Siniša Jocić, Dragana Miladinović, Ana Marjanović Jeromela, Milan Jocković NS KONZUMNI HIBRIDNI SUNCOKRETA U ORGANSKOJ I KONVENCIONALNOJ PROIZVODNJI U SELENČI NS CONFECTIONERY SUNFLOWER HYBRIDS UNDER ORGANIC AND CONVENTIONAL PRODUCTION CONDUCTED IN SELENČA.....	55
Zlatica Miladinov, Vojin Đukić, Gordana Dozet, Marina Čeran, Kristina Petrović, Predrag Randelović, Gorica Cvijanović SADRŽAJ ULJA I PROTEINA U NS SORTAMA SOJE CONTENTS OF OIL AND PROTEINS IN NS SOYBEAN VARIETIES	63
Vojin Đukić, Danijela Stojanović, Zlatica Miladinov, Gordana Dozet, Svetlana Balešević-Tubić, Jegor Miladinović, Jelena Marinković KVALITATIVNE OSOBINE NS SORTI SOJE REGISTROVANIH U 2019. GODINI QUALITATIVE PROPERTIES NS VARIETIES OF SOYBEAN REGISTERED IN 2019	71
Gorica Cvijanović, Vojin Đukić, Marija Cvijanović, Vojin Cvijanović, Gordana Dozet, Nenad Đurić, Vesna Stepić ZNAČAJ FOLIJARNIH TRETMANA SOJE U RAZLIČITIM AGROEKOLOŠKIM USLOVIMA NA PRINOS ZRNA I SADRŽAJ ULJA IMPORTANCE OF FOLIAR TREATMENT OF SOYBEAS IN DIFFERENT AGROECOLOGICAL CONDITIONS ON GRAIN YIELD OIL CONTENT.....	79
Gordana Dozet, Vojin Đukić, Zlatica Miladinov, Marina Čeran, Gorica Cvijanović, Nenad Đurić, Marjana Vasiljević UTICAJ BILJNOG EKSTRAKTA KOPRIVE I GAVEZA NA SADRŽAJ PROTEINA I ULJA U ZRNU SOJE THE EFFECT OF NETTLE AND COMFREY PLANT EXTRACTS ON THE PROTEIN AND OIL CONTENT IN SOYBEAN GRAIN	87
Dragana Rajković, Nada Grahovac, Ana Marjanović Jeromela, Zvonimir Sakač, Željko Milovac, Vladimir Miklič VARIJACIJA SADRŽAJA TOKOFEROLA U ULJU OZIME ULJANE REPICE IZ NS OPLEMENJIVAČKOG PROGRAMA TOCOPHEROL CONTENT VARIATION IN WINTER RAPESEED OIL FROM NS BREEDING PROGRAM	95
Nada Grahovac, Ana Marjanović Jeromela, Vladimir Šarac UTICAJ TEMPERATURE I PADAVINA U VREME NALIVANJA SEMENA NA SADRŽAJ ULJA ULJANE REPICE EFFECTS OF ENVIRONMENTAL VARIATION IN TIME OF FILLING SEEDS ON OIL CONTENT OF RAPESEED.....	101

Vera Popović, Ana Marjanović Jeromela, Vladimir Sikora, Vojislav Mihailović,
Danijela Stojanović, Nada Grahovac, Jela Ikanović, Milica Aćimović
SADRŽAJ ULJA I TOKOFEROLA
U SEMENU SORTE ULJANOG LANANS PRIMUS
OIL AND TOCOPHEROL CONTENTS IN LINSEED VARIETY NS PRIMUS..... 107

Ivica Đalović, Goran Bekavac
EFEKAT ĐUBRENJA NA SADRŽAJ SKROBA,
PROTEINA I ULJA U ZRNU KUKURUZA
EFFECT OF FERTILIZATION ON STARCH,
PROTEIN AND OIL CONTENT IN MAIZE GRAIN..... 121

Vladimir Šarac, Zorica Stojanović, Dragan Trzin, Dejan Kancko
RAZLIKE PRIJEMNOG I PRERADNOG KVALITETA
ULJARICA U PERIODU 2009-2019. GODINE
DIFFERENCE OF RECEIVING AND PROCESING QUALITY
OF OILSEEDS IN THE PERIOD 2009-2019. YEARS 129

Mirjana Koruga, Aleksandra Petrić, Milan Ševo, Aleksandra Bauer, Natalija Kurjak
SADRŽAJ PROTEINA I ULJA U ZRNU SOJE I NJIHOV UTICAJ NA
KVALITET SOJINE SAČME
PROTEIN CONTENT AND OIL CONTENT IN SOYBEAN AND THEIR
IMPACT ON QUALITY SOYBEAN MEAL 137

Gordan Parenta, Ranko Romanić, Marija Gvozdenović
UTICAJ FILTRACIJE I DEGUMIRANJA NA SADRŽAJ
VOSKOVA I FOSFATIDA U SIROVOM SUNCOKRETOVOM ULJU
FILTRATION AND DEGUMMING INFLUENCE ON WAXES
AND PHOSPOLIPIDS CONTENT IN CRUDE SUNFLOWER OIL..... 149

Zoran Sandić, Slobodan Lekić, Marija Gvozdenović
ODVAJANJE MEHANIČKIH NEČISTOĆA SEPARIRANJEM
CENTRIFUGALNIM DEKANTEROM
SEPARATION OF MECHANICAL IMPURITIES
BY CENTRIFUGAL DECANTER 155

Katarina Nedić Grujin, Ranko Romanić, Branislava Nikolovski
SADRŽAJ VOSKOVA I ULJA U FILTRACIONOJ POGAČI NAKON
FILTRACIJE ULJA SUNCOKRETA POMOĆU FILTRACIONOG
SREDSTVA NA BAZI CELULOZE
WAX AND OIL CONTENT OF FILTER CAKE AFTER SUNFLOWER
OIL FILTRATION USED CELLULOSE FILTER AID..... 161

Aleksandar Takači, Ranko Romanić, Viktor Stojkov, Bojana Radić, Snežana Kravić
UTICAJ DODAVANJA LANENOG ULJA NA OKSIDATIVNI STATUS ULJA SUNCOKRETA BOGATOG OMEGA 3 MASNIM KISELINAMA
THE INFLUENCE OF ADDITION OF FLAXSEED OIL ON OXIDATIVE STATUS OF SUNFLOWER OIL RICH WITH OMEGA 3 FATTY ACIDS 169

Biljana Rabrenović, Mirjana Demin, Vladislav Rac, Filip Sovtić, Miloš Purić, Milica Basić
UPOTREBA NUSPROIZVODA PRERADE VOĆA U PROIZVODNJI HLADNO PRESOVANIH ULJA
UTILIZATION OF BY-PRODUCTS FROM FRUIT PROCESSING FOR COLD PRESSED OILS PRODUCTION..... 179

Jelena Radivojević, Mirjana Grujić, Sunčica Kocić-Tanackov, Ranko Romanić
PROMENA BROJA BAKTERIJA I PLESNI U SUNCOKRETOVOJ I SOJINOJ SAČMI TOKOM SKLADIŠTENJA
CHANGING THE NUMBER OF BACTERIA AND MOLDS IN SUNFLOWER AND SOYBEAN MEALS DURING STORAGE 191

Senka Popović, Vera Lazić, Nevena Hromiš, Danijela Šuput, Sandra Bulut, Ranko Romanić
UTICAJ RAZLIČITIH BIOPOLIMERNIH AMBALAŽNIH MATERIJALA NA OSOBINE PROIZVODA INDUSTRIJE ULJA
THE IMPACT OF DIFFERENT BIOPOLYMER PACKAGING MATERIALS ON OIL PRODUCTS PROPERTIES..... 203

Vera Lazić, Danijela Šuput, Senka Popović, Nevena Hromiš, Sandra Bulut, Ranko Romanić
AMBALAŽA ZA PAKOVANJE ULJA: PROŠLOST, SADAŠNJOST, BUDUĆNOST
EDIBLE OILS PACKAGING: PAST, PRESENT, FUTURE 211

Ivana Lončarević, Biljana Pajin, Jovana Petrović, Danica Zarić, Zoran Nikolovski, Vladimir Šarac, Suzana Aleksić
PRIMENA EMULGATORA, NAMENSKIH MASTI I PROTEINA U PROIZVODNJI ČOKOLADE I KREM PROIZVODA - OSVRT NA DESETOGODIŠNJU SARADNJU SA ULJARSKOM INDUSTRIJOM SRBIJE
APPLICATION OF DIFFERENT EMULSIFIERS, EDIBLE FATS AND PROTEINS IN THE PRODUCTION OF CHOCOLATE AND COCOA CREAM PRODUCT - A REVIEW OF TEN YEARS OF COOPERATION WITH THE OIL INDUSTRY OF SERBIA..... 217

- Jovana Petrović, Biljana Pajin, Ivana Lončarević, Zoran Nikolovski
**PRIMENA SOJINOG BRAŠNA I KONCENTRATA U PROIZVODNJI ČAJNOG
PECIVA - OSVRT NA DUGOGODIŠNJU SARADNJU SA
FABRIKOM „SOJAPROTEIN” IZ BEČEJA**
APPLICATION OF SOYA FLOURS AND CONCENTRATES IN THE PRODUCTION
OF COOKIES - A REVIEW OF THE LONG-STANDING COOPERATION WITH
THE FACTORY „SOJAPROTEIN” FROM BEČEJ..... 225
- Snežana Đurkić, Milan Ševo, Zorica Jugović-Knežević
**MOGUĆNOSTI PROIZVODNJE SOJINIH PROTEINSKIH HIDROLIZATA IZ
SOJINIH PROTEINSKIH KONCENTRATA**
POSSIBILITIES OF PRODUCTION OF SOY PROTEIN HYDROLYSATE FROM
SOYBEAN PROTEIN CONCENTRATES..... 233
- Jovana Doroslovac, Milan Ševo, Jelena Lukić, Ljiljana Vujačić
**FUNKCIONALNOST RAZLIČITIH TIPOVA SOJINOG
PROTEINSKOG KONCENTRATA**
FUNCTIONALITY OF DIFFERENT TYPES OF SOY PROTEIN CONCENTRATE ..243
- Ljiljana Popović, Jelena Čakarević, Tea Sedlar
**POTENCIJAL PROTEINA IZ NUSPROIZVODA ULJARICA U
INKAPSULACIJI BIOAKTIVNIH JEDINJENJA**
POTENTIAL OF PROTEINS FROM OIL INDUSTRY BY-PRODUCTS IN
ENCAPSULATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS 251
- Jaroslava Švarc-Gajić, Nataša Nastić, Biljana Pajin, Ivana Lončarević
TRETMAN POGAČA ULJARICA SUBKRITIČNOM VODOM
SUBCRITICAL WATER TREATMENT OF OILSEED CAKES 259
- Nikola Maravić, Zita Šereš, Ljubica Dokić, Dragana Šoronja-Simović,
Ivana Lončarević, Jovana Petrović, Aleksandar Pajić
**STABILIZUJUĆI EFEKAT POLISAHARIDNIH JEDINJENJA U
PROIZVODNJI EMULZIJA UPOTREBOM RAZLIČITIH TEHNIKA
EMULGOVANJA**
STABILIZING EFFECT OF POLYSACCHARIDE COMPOUNDS IN THE
PRODUCTION OF EMULSIONS USING DIFFERENT EMULSIFICATION
TECHNIQUES 265
- Ivana Nikolić, Milena Subotić, Ljubica Dokić, Aleksandar Takači, Zita Šereš,
Dragana Šoronja-Simović, Nikola Maravić
**UTICAJ TEHNOLOŠKIH FAKTORA NA FIZIČKE I SENZORSKE
KARAKTERISTIKE HUMUS NAMAZA OD LEBLEBIJA**
THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL FACTORS ON PHYSICAL AND
SENSORY CHARACTERISTICS OF HUMMUS SPREAD FROM CHICKPEAS..... 275

Vladimir Tomović, Radoslav Šević, Marija Jokanović, Branislav Šojić, Snežana Škaljac, Mila Tomović, Maja Ivić MASNO KISELINSKI SASTAV MESA SVINJA ČISTE RASE VELIKA BELA I MELEZA BELE MANGULICE SA DUROKOM ACIDS FATTY COMPOSITION OF MEAT FROM PUREBRED LARGE WHITE AND CROSSBRED OF WHITE MANGULICA WITH DUROK PIGS	285
Branislav Šojić, Natalija Džinić, Vladimir Tomović, Sunčica Kocić-Tanackov, Branimir Pavlić, Snežana Škaljac, Marija Jokanović ANTIMIKROBNA AKTIVNOST ETARSKOG ULJA KORIJANDERA U BARENIM KOBASICAMA ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF CORIANDER ESSENTIAL OIL IN COOKED SAUSAGE	297
Ljiljana Vujačić, Gordana Nović MASTI I ULJA KAO NOVA HRANA FATS AND OILS AS A NOVEL FOOD.....	303
Žarko Vrbaški, Borislav Umićević, Milana Golušin PROIZVODNJA TEHNIČKE MASNE KISELINE PRODUCTION OF TECHNICAL FATTY ACID.....	339
Jela Ikanović, Nikola Rakašćan, Ljubiša Živanović, Gordana Dražić, Ljubiša Kolarić, Milić Čurović, Vera Popović SIRAK KAO ENERAGENT - ODLIČNA SIROVINA ZA PROIZVODNJU BIOGORIVA SORGHUM AS ENERAGENT - EXCELLENT RAW MATERIAL FOR BIOGAS PRODUCTION	347
Vlada Veljković, Ivica Đalović, Petar Mitrović, Olivera Stamenković ULJE SEMENA SIRKA (SORGHUM BICOLOR) KAO SIROVINA ZA DOBIJANJE BIODIZELA THE SORGHUM SEED OIL (<i>SORGHUM BICOLOR</i>) AS FEEDSTOCK FOR BIODIESEL PRODUCTION	357
Petar Mitrović, Olivera Stamenković, Milan Kostić, Ivica Đalović, Vlada Veljković DOBIJANJE BIODIZELA IZ SEMENA BELE SLAČICE (SINAPIS ALBA L.) THE BIODIESEL PRODUCTION FROM WHITE MUSTARD (<i>SINAPIS ALBA L.</i>) SEEDS	365

ZNAČAJ FOLIJARNIH TRETMANA SOJE U RAZLIČITIM AGROEKOLOŠKIM USLOVIMA NA PRINOS ZRNA I SADRŽAJ ULJA

*Gorica Cvijanović¹, Vojin Đukić², Marija Cvijanović³, Vojin Cvijanović⁴,
Gordana Dozet¹, Nenad Đurić¹, Vesna Stepić¹*

¹Megatrend univerzitet, Fakultet za Biofarming, Bačka Topola, Srbija

²Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Srbija

³Kompanija Dunav Osiguranje, Beograd, Srbija

⁴Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun, Srbija

IZVOD

Folijarni tretmani dva puta u vegetaciji sa efektivnim mikroorganizmima značajno su uticali na povećanje prinosa ispitivanih parametara. U godini sa nepovoljnim agrometeorološkim uslovima zabeleženo je povećanje prinosa zrna u zavisnosti od količine osnovnog đubrenja od 9,59-3,94%, dok je u godini sa povoljnim uslovima to povećanje iznosilo od 4,81-1,83%. Takođe, je utvrđen i povećan sadržaj ulja u zrnu i prinos ulja po jedinici površine. Uvođenjem efektivnih mikroorganizama kao obaveznu meru uticalo bi se na smanjenje efekta suše, sigurniju proizvodnju i dobar kvalitet zrna.

Ključne reči: efektivni mikroorganizmi, prinos zrna soje, prinos ulja

IMPORTANCE OF FOLIAR TREATMENT OF SOYBEANS IN DIFFERENT AGROECOLOGICAL CONDITIONS ON GRAIN YIELD OIL CONTENT

ABSTRACT

Foliar treatments twice in vegetation with effective microorganisms significantly influenced the increase in the yield of the tested parameters. In the year with unfavorable agro-meteorological conditions, the increase in grain yield was observed, depending on the amount of basic fertilizer from 9.59-3.94%, while in the year with favorable conditions the increase was 4.81-1.83%. It is established and increased oil content in grain and oil yield per unit area. By introducing effective micro-organisms as a compulsory measure, it would have an effect on reducing the effects of drought, more secure production and good grain quality.

Key words: effective microorganisms, soybean yield, oil yield

UVOD

U savremenom konceptu poljoprivredne proizvodnje soja ima značajnu ulogu. Prosečna površina pod usevom soje u Svetu iznosi oko 121 milion ha, sa prosečnim prinosom od 2,76 t/ha što je oko 335 miliona tona zrna. Najveći proizvođači su Amerika (87,1%), zatim Azija i Evropa sa oko 5 miliona ha i prosečnim prinosom od 2,08 t/ha. U Evropi najveće prinose ostvaruju sledeće zemlje: Srbija (3,16 t/ha), Hrvatska (3,11 t/ha), Austrija (3,06 t/ha), Slovenija (2,99 t/ha), Nemačka (2,73 t/ha), Francuska (2,48 t/ha), i dr. Srbija ima odličan sortiment i uslove za proizvodnju soje, ze se površine pod sojoom povećavaju. Zbog sastava hranljivih materija u zrnu, soja je veoma zastupljena u ishrani ljudi, domaćih životinja i u industrijskoj preradi. U hemijskom sastavu zrna nalazi se u proseku 25-50% sirovih proteina, sipovog ulja od 14-27%, bezazotni estrahovanih materija od 19-30%, mineralnih materija 6-7%. Proizvodnja ulja iz soje zadovoljava 1/3 svetskih potreba. Ulja soje su višestruko korisna za ishranu kojoj nedostaje omega-6 masne kiseline tj. linolna kiselina. Sojino ulje se odlikuje dobrim odnosom masnih kiselina, od kojih otprilike 50% otpada na linolnu, 20% na oleinsku i oko 8% na linolensku kiselinu kao predstavnike nezasićenih, te 9% na palmitinsku i 3% na stearinsku kao predstavnike zasićenih masnih kiselina, kojima se pripisuju zdravstvene blagodati. Sojino ulje obiluje vitaminom E (17 mg na 100g ulja) koji organizam štiti od štetnih slobodnih radikala. Sadrži čak 62% polinezasićenih masnih kiselina pa spada u nutricionistički vredna ulja. Nezasićene masne kiseline iz hladno ceđenog sojinog ulja pomažu organizmu da apsorbuje hranjive materije iz hrane, i samim tim pozitivno utiče na rad organa za varenje, pa se preporučuje u ishrani rekonvalescenata i dece. Štiti kardiovaskularni sistem, snižava holesterol i trigliceride u krvi (<http://www.topsrbija.com/index.php?option=com>). Ulje soje dobijeno termičkim postupkom ima primenu u kozmetičkoj industriji za izradu sapuna i drugih sredstava za ličnu higijenu. Sojino ulje sve više se koristi kao nosač aktivne materije u pesticidima, čime se smanjuje količina vode pri aplikaciji. Značajan sastojak sojinog ulja je i lecitin koji se koristi u pekarskim i konditorskim proizvodima i medicini, kao i u tekstilnoj i hemijskoj industriji. Gajenjem soje značajno se povećava energetska efiksanost, jer soja nema velike zahteve prema agrotehnici i đubrenju. Osim toga, veoma povoljno utiče na oplemenjivanje zemljišta u organskom azotu, poboljšanju mehaničkih i stukturnih osobina zemljišta. Najveći uticaj na ostvarivanje visokih prinosa zrna imaju meteorološki uslovi. Soja je veoma osetljiva na visoke temperature, nedostatak vodenog taloga kao i na visoku relativnu vlažnost vazduha (Đukić i sar., 2018; Dozet i sar., 2013). U uslovima klimatskih promena sve je više izraženo povećanje temperature vazduha, kao i sve veće oscilacije u količini i rasporedu padavina u periodu cvetanja, formiranja mahuna i nalivanja zrna u pojedinim godinama. Nedovoljne količine padavina se dopunjavaju sistemima za navodnjavanje, pravilanim izborom adaptibilnih sorti soje. Prema Iglesias i sar. (2015) u južno-kontinentalnom poljoprivrednom regionu Evrope, u kome se nalazi i Srbija, glavnu pretnju predstavljati porast temperature i suše u letnjim periodima, koji će negativno uticati na mnoge useve. Novonastali uslovi zahtevju da se u tehnologi

biljne proizvodnje sve više uvode nove tehnike i metode kojima se može uticati na ublažavanje ovih stresnih uslova za biljke.

Cilj ovih istraživanja je da se utvrdi visina prinosa i sadržaj ulja u zrnju soje primenom mikrobiološkog preparata sa efektivnim mikroorganizmima u funkciji dopunske ishrane soje.

MATERIJAL I METODE RADA

Ogled je izveden na zemljištu tipa černozema na oglednoj parceli Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Rimskim Šančevima u 2014 i 2015. godini. Veličina ogleda iznosila je 1166 m², a elementarna parcelica 10 m². U optimalnim agrotehničkim rokovima primenjene su sve uobičajene mere u tehnologiji gajenja soje. Setva sorte Valjevka 0 grupe zrenja je obavljena mašinski. U obezbeđenju potrebnih hraniva korišćen je granulirani živinski stajnjak formulacije N 4,5%, P₂O₅ 7%, K₂O 2,2%, MgO 0,9%, CaO 10,4%, u količini od: kontrola (bez đubrenja), Đ1 750 kg/ha i Đ2 1300 kg/ha. Podparcele sadrže tretman semena mikrobiološkim đubrivom Nitragin u kome su kvržične bakterije roda *Bradyrhizobium japonicum*. Za dopunsku ishranu i preventivnu zaštitu soje korišćen je preparat sa efektivnim mikroorganizmi EM Aktiv u kome se nalazi veliki broj različitih grupa mikroorganizama izolovanih iz prirodnih staništa (aerobne, anaerobne, sulfatredukujuće bakterije, gljive, kvasci i aktinomicete) (Higo T. 1991). Preparat je unet u zemljište i primenjen dva puta u toku vegetacije folijarno. U zemljište je unet 10 dana pred setvu razblaženo sa vodom u odnosu 1:10. U toku vegetacije primenjen je folijarni tretman biljaka sa 3 lit/ha u fenofazi drugog trolista i drugi put sa 6 lit/ha u reproduktivnoj fazi punog cvetanja koje su opisali Fehr i Caviness (1977). Za folijarne tremene đubrivo je razblaženo sa vodom u odnosu 1 : 100. Na kraju vegetacije izmeren je prinos zrna soje kao i prinos ulja (kg/ha).

REZULTATI I DISKUSIJA

Klima u Srbiji je karakteristična po neravnomerno raspoređenim padavinama po godinama, posebno u toku vegetativnom porasta biljaka, što dovodi do nestabilnosti proizvodnje soje i prinosa ukupnih proteina i ulja. Klimatske promene i pojava suše mogu izmeniti uslove za proizvodnju soje. Najvažnija mera adaptacije gajenja biljaka na novonastale klimatske promene su ranija setva i stimulacija semena na brže klijanje.

Prema podacima srednja godišnja temperatura vazduha za višegodišnji period (1964-2015) na proučavanom području iznosila je 11,4°C, dok je za vegetacioni period (april-septembar) prosečna dnevna temperatura iznosila 18,1°C. Najtopliji mesec je bio juli sa 21,7°C. Prosečne temperature za vegetacioni period u godinama istraživanja odstupale su od višegodišnjeg proseka koji je iznosio 18,1°C. Prosečne temperature za vegetacioni period u 2014. godini bile su 18,3°C

I 19,8°C u 2015. godini. Odstupanja su bila u 2014. godini nešto manja +0,2°S, dok su veća odstupanja bila u 2015. godini i iznosila +1,7°C. Najtopliji meseci u periodu istraživanja bili su juli (22,9°C) i avgust (22,7°C), pa se može reći da su to bile optimalne biološke temperature za razviće soje.

Tabela 1. Prosečne mesečne temperature (°C) i suma padavina (mm) za vegetacioni period soje

Table 1. Average monthly (°C) and precipitation (mm) for the growing period of soybean

Mesec Month	Suma padavina (mm) Precipitation (mm)			Prosečne temperature (°C) Average temperature (°C)		
	2014	2015	1964-2015	2014	2015	1964-2015
April	51,2	15,0	46,9	13,2	11,8	11,7
Maj	202,1	192,0	67,1	16,3	17,8	17,0
Jun	38,2	28,0	86,6	20,5	20,5	20,0
Jul	141,1	2,0	67,4	21,9	24,5	21,7
Avgust	78,7	99,0	59,3	20,9	24,4	21,2
Septembar	84,3	53,0	47,8	17,2	19,9	16,9
(IV-IX)	595,6	389,0	375,0	18,3	19,8	18,1

Što se tiče sume padavina uočavaju se značajna odstupanja od višegodišnjeg proseka. U vegetacionom periodu suma padavina u 2014. godini (595,6 mm) bila je veća i u odnosu na višegodišnji prosek (veća za 220,6 mm). U 2015. godini suma padavina u periodu vegetacije (389,0 mm) bila je manja od višegodišnjeg proseka, pa se može reći da je 2015. godina bila u deficitu sa padavinama. Za postizanje visokih i stabilnih prinosa, pored količine, veoma je bitan i povoljan raspored padavina u toku vegetacionog perioda. Često se dobije pogrešna slika posmatrajući samo količinu padavina. U 2015. godini, suša je bila izražena u aprilu, prve dve dekade maja, drugoj i trećoj dekadi juna, tokom jula i u prvoj dekadi avgusta.

Prinos zrna soje

Prosečan prinos soje u dvogodišnjim istraživanjima bio je 3618,65 kg/ha. Obzirom na nepovoljne agrometeorološke uslove u 2015. godini prinos soje u proseku bio 2065,35 kg/ha što je za 40% manji prinos nego u 2014. godini (5162,45 kg/ha) (tabela 2). Visoke temperature od juna do avgusta (20,5-24,5°C) uz deficit vode značajno su uticali na smanjenje prinosa zrna soje. Prema Miladinov i sar. (2019) pojava suše polovinom juna, tokom jula i avgusta meseca uz veoma visoke temperature dovodie do prinudnog sazrevanja biljaka soje, prekida se proces nalivanja zrna, što se negativno odražava na visinu prinosa.

Tabela 2. Prosečan prinos zrna soje (kg/ha)
Table 2. Average soybean grain yield (kg/ha)

Dubrenje (kg/ha) Fertilizers (kg/ha)	Folijarni tretman (l/ha) Foliar treatment (l/ha)	2014	2015	Prosek Average
750	Bez tretmana	5065,34	1961,15	3513,24
	3	5141,85	2026,20	3584,02
	6	5309,17	2149,34	3729,25
Prosek / Average		5172,12	2045,56	3608,84
1300	Bez tretmana	5162,97	2097,63	3630,30
	3	5087,80	2038,72	3563,26
	6	5216,54	2119,08	3667,81
Prosek / Average		5152,17	2085,14	3618,65
Prosek / Average		5162,45	2065,35	4113,90

Najniži prinosi su bili u varijantam gde nije primenjen folijarni tretman kod oba nivoa osnovnog đubrenja u obe godine istraživanja (3513,24-3630,20 kg/ha). Pri folijarnom tretmanu sa 3 l/ha preparata, pri oba đubrenja utvrđen je veći prinos. Pri đubrenju sa 750 kg/ha i folijarnom tretmanu sa 3 l/ha mikrobiološkog preparata, utvrđeno je povećanje prinosa od 1,51% u 2014. i 3,13% u 2015. godini u odnosu na kontrolu. Pri đubrenju sa većom količinom đubriva (1300 kg/ha) nije utvrđeno povećanje prinosa. Do sličnih rezultata su došli Cvijanović i sar. (2010). Drugi folijarni tretman sa 6 l/ha je značajno uticao na povećanje prinosa. U 2014. godini povećanje prinosa bilo je od 4,81% pri manjoj količinom osnovnog đubrenja, do 1,83% pri većoj količini osnovnog đubrenja. U 2015. godini ta povećanja su bila većeg procenta. Tako je pri đubrenju sa 750 kg/ha to povećanje bilo 9,59%, a pri količini od 1300 kg/ha povećanje prinosa bilo je 3,94%. Može se reći da su folijarni tretmani unačajno uticali na visinu prinosa zrna u godini sa izraženo nepovoljnim klimatskim karakteristikama. Do sličnih rezultat su došli Đukić i sar. (2019). pri folijarnom tretmanu soje rastvorom uree i ekstraktom koprive i gaveza u različitim klimatskim karakteristikama.

Sadržaj i prinos ulja u zrnu soje

U novije vreme gajenje soje se sve više usmerava na načine koji dovode do povećanja sadržaja proteina i poboljšanje kvaliteta ulja. Prema Peric i sar. (2009) sadržaj ulja predstavlja genetsku osobinu i zavisi od agrometeoroloških uslova i interakcija između genotipa i agrometeoroloških uslova. Sinteza proteina i ulja odvija se tokom faza razvoja biljaka (Blanuša i sar., 2000). Agrometeorološki uslovi u pojedinim fazama rasta biljaka su blisko povezani sa sadržajem proteina i ulja u zrnu soje (Đorđević i sar., 2010).

Prosečna vrednost ulja u zrnu soje za obe godine istraživanja bila je 20,91%, odnosno prinos ulja bio je 860 kg/ha. Pri različitim količinama đubriva u različitim agrekološkim uslovima sadržaj ulja je bio različit (tabela 3).

Tabela 3. Prosečan sadržaj (%) i prinos ulja (kg/ha)
Table 3. Average oilcontent (%) and oil yield (kg/ha)

Đubrenje (kg/ha) Fertilizers (kg/ha)	Folijarni tretman (l/ha) Foliar treatment (l/ha)	2014		2015		Prosek Average	
		%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha
750	Bez tretmana	19,82	1003	21,34	418	20,58	723
	3	19,85	1021	22,15	450	21,00	753
	6	20,99	1114	21,41	460	21,20	791
Prosek / Average		20,20	1043	21,63	454	20,93	760
1300	Bez tretmana	20,44	1040	20,83	425	20,63	735
	3	19,98	1042	21,58	457	20,78	762
	6	19,83	1021	22,83	476	21,33	772
Prosek / Average		20,08	1036	21,74	454	20,91	757
Prosek / Average		20,14	1040	21,68	448	20,91	860

Pri manjoj količini đubriva u 2014. godini sadržaj ulja u zrnu bio je veći (20,20%) nego pri većoj količini đubriva (20,08%). U 2015. godini utvrđena je obrnuta situacija. U proseku sadržaj ulja u 2014. godini bio je 20,14%, dok je u 2015. godini sadržaj ulja (21,68%) bio veći za 1,54%. Međutim, u ukupnom prinosu ulja značajno veći prinosi su bili u 2014. godini (1040 kg/ha), nego u 2015. godini (448 kg/ha), što je u korelaciji sa visinom prinosa zrna soje. Folijarni tretmani su u obe godine istraživanja uticali na povećanje sadržaja ulja kao i ukupnog prinosa ulja. Pri tretmanu sa 6 l/ha, u proseku za obe godine istraživanja, sadržaj ulja bio je 21,20% pri manjoj količini osnovnog đubrenja i 21,33% pri većoj količini đubriva. Najveći sadržaj ulja (22,83%) utvrđen je u 2015. godini kod varijante sa dva folijarna tretmana po 6 l/h mikrobiološkog preparata.

Da primena mikrobioloških preparata sa slobodnim diazotrofima pri količini azota od 30 kg/ha statistički značajno utiče na kvalitet i kvantitet zrna soje utvrdili su Cvijanović i sar. (2013).

Primenom tretmana biljaka sa mikrobiološkim preparatima značajno se utiče na revitalizaciju biljaka, kao i na pojačanu mikrobiološku aktivnost u zemljištu. Unošenjem diazotrofa u zemljište povećava se brojnost značajnih grupa autohtone mikrobne populacije kao i brojnost azotofiksatora, te je i usvajanje slobodnog azota intenzivnije, što se svakako odražava i na visinu prinosa i sintezu značajnih komponenti zrna (Cvijanović i sar. 2008).

ZAKLJUČAK

Primenom mikrobiološkog preparat u proizvodnji soje ostvaruju se veći prinosi zrna, kako u godinama sa povoljnim agrometeorološkim uslovima tako i u godinama sa izraženo nepovoljnim sulovima. Sadržaj ulja takođe se povećava u uslovima folijarnog tretmana biljaka mikrobiološkim preparatom, te sa povećanjem prinosa značajno je i povećanje prinosa ulja. Dobijeni rezultati su veoma značajni u uslovima klimatskih promena, ali istraživanja treba nastaviti na različitim genotipovima soje.

Zahvalnica

Rezultati istraživanja su deo projekta III 46006 koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

LITERATURA

1. Blanuša, T., Stikic, R., Vucelic-Radovic, B., Barac, M., Velickovic, D. (2000). Dynamics of seed protein biosynthesis in two soybean genotypes differing in drought susceptibility. *Biologia Plantarum* 43: 55-59.
2. Cvijanović, G., Dozet, G., Popović, V., Marinković, J., Dragičević, V., Kaluđerović, D., Cvijanović, M. (2013b). Kvalitativne i kvantitativne osobine soje u zavisnosti od ishrane azotom. Zbornik radova, 54. Savetovanje industrije ulja: Proizvodnja i prerada uljarica, Herceg Novi, pp. 75-82.
3. Cvijanović, G., Dozet, G., Đukić, V., Đorđević, S., Puzić, G. (2012). Microbial activity of soil during the inoculation of soyabean with symbiotic and free-living nitrogen-fixing bacteria. *African Journal of Biotechnology*. IP 0.565 doi. 10.5897/AJB11.744. Availanbie online at <http://www.academicjournals.org/AJB>. 11(3): 590-597.
4. Cvijanović, G., Milošević, N., Djalovic, I., Cvijović, M., Paunović, A. (2008). Nitrogenization and N fertilization effects on protein contents in wheat grain. *Cereal Research Communications*, doi. 10.1556/CRC. 36: 251-254.
5. Đorđević, V., Miladinovic, J., Djukic, V., Tatic, M., Balešević-Tubic, S., Dozet, G., Petrovic, K. (2010). Oil and protein content in soybean varieties. *Proceedings of the 51th Oil industry Conference, Herceg Novi, 27 June-02 July, pp. 77-82.*
6. Dozet, G., Cvijanović, G., Đukić, V. (2013). Changes in the Technology of Soybean Production, Ch. 1 - Sustainable Technologies, Policies and Constraints in the Green Economy, *Advances in Environmental Engineering and Green Technologies (AEEGT) Book Series, IGI Global Book USA, pp. 1-22.*
7. Đukić Vojin, Miladinović Jegor, Balešević-Tubić Svetlana, Miladinov Zlatica, Dozet Gordana, Petrović Kristina, Čeran Marina (2019): Efekat folijarnih tretmana na prinos soje Zbornik naučnih radova Institut PKB Agroekonomik, Beograd, vol.25 br.1-2, UDK 167.7:63 ISSN: 0354-1320 163-172
8. Đukić, V., Miladinov, Z., Balešević-Tubić, S., Miladinović, J., Đorđević, V., Valan, D., Petrović, K. (2018). Kritični momenti u proizvodnji soje, Zbornik referata 52.

Savetovanja agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS) i 1. Savetovanje agronoma Republike Srbije i Republike Srpske, Zlatibor, pp. 34-44.

9. Fehr, W.R., Cavinnes, C.E. (1977). Stages of soybean development. Special report 80, Iowa State University, Iowa.
10. Higa, T. (1991). Effective microorganisms: A biotechnology for mankind. Proceeding of the First International Conference on Kyusei Nature farming Research Center, Atami, Japan, 1-20.
11. Internet starnica: <http://www.topsrbija.com/index.php?option=com>
12. Peric, V., Srebric, L.J., Jankuloski, M., Jankulovska, S., Žilic, V., Kandic S., Mladenovic, D. (2009). Inhibitor content of soybean, *Genetika*, 41(2): 137-144.

CIP - Каталогизација у публикацији
Библиотеке Матице српске, Нови Сад

633.85(082)

665.3(082)

САВЕТОВАЊЕ Производња и прерада уљарица (60 ; 2019 ; Херцег Нови)

Zbornik radova = Proceedings / 60. jubilarno savetovanje Proizvodnja i prerada uljarica sa međunarodnim učešćem, Herceg Novi = 60th Jubilee Conference Production and Processing of Oilseeds with international participation, Herceg Novi, 16-21. jun 2019. - Novi Sad : Tehnološki fakultet : Institut za ratarstvo i povrtarstvo : Industrijsko bilje, 2019 (Novi Sad : Feljton). - 375 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 200. - Bibliografija uz svaki rad. - Rezime na engl. jeziku uz svaki rad. - Registar.

ISBN 978-86-6253-099-8

а) Уљарице - Производња - Зборници б) Уљарице - Прерада - Зборници

COBISS.SR-ID 329415431