



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 učesćem

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 Paren-
ta, 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 Drobňjak

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 (SORGHUM BICOLOR) 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 (SINAPIS ALBA L.) SEEDS	365

SIRAK KAO ENERAGENT - ODLIČNA SIROVINA ZA PROIZVODNJU BIOGORIVA

*Jela Ikanović¹, Nikola Rakaščan², Ljubiša Živanović¹, Gordana Dražić³,
Ljubiša Kolaric¹, Milić Čurović⁴, Vera Popović⁵*

¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun, Srbija

²Biogas Energy, Ilandža, Srbija

³Univerzitet Singidunum, Beograd, Srbija

⁴Univerzitet u Podgorici, Biotehnički fakultet, Podgorica

⁵Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Srbija

IZVOD

U radu je ispitivana mogućnost dobijanja biogasa iz biomase sirka, tokom 2018. godine, uzgajanog na zemljištu tipa černozem u Ilandži. Analizirane su morfološke osobine dva hibrida sirka i to: visina biljka, broj listova i prinos biogasa. Rezultati su pokazali nisu postojale statistički značajne razlike u vrednostima ispitivanih parametara između ispitivanih hibrida. Prosečan visina biljaka iznosila je 168,25 cm i varirala je od 158,75 cm (NS Džin) do 177,75 cm (Buldodžer) dok je prosečan prinos biogoriva iznosio je 143,73 kubika / toni i varirao je od 142,70 kubika / toni (Buldodžer) do 144,75 kubika / toni (NS Džin). Sirak je produktivna i isplativa biljna vrsta podesna za korišćenje u energetske svrhe.

Ključne reči: genotip, biomasa, biogorivo, energetske svrhe, sirak

SORGHUM AS ENERAGENT - EXCELLENT RAW MATERIAL FOR BIOGAS PRODUCTION

ABSTRACT

The paper was examined the possibility of obtaining biogas from sorghum biomass, during 2018, grown on Chernozem-like soil in Ilandži. Morphological properties were analyzed two hybrids of sorghum: plant height, number of leaves and biogas yield. The results showed they do not existed statistically significant differences in the values of the tested parameters between the tested hybrids. Average plant height was 168.25 cm ranged from 158.75 cm (NS Džin) to 177.75 cm (Buldodžer) while the average yield is biofuels was 143.73 cubic meters / tonne and ranged from 142.70 cubic / ton (Buldodžer) to 144.75 cubic meters / tonnes (NS Džin). Sorghum is a productive and profitable plant species suitable for use in energy purposes.

Key words: genotype, biomass, biofuel, energy purposes, sorghum

UVOD

Sirak je prosoliko žito poreklom iz centralnih područja Afrike, gde je gajeno i korišćeno u ishrani još pre sedam hiljada godina. Prema podacima FAO u 2017. godini u svetu je gajen na 44.771.056 ha (sve forme), a u Srbiji na oko 2.650 ha, pretežno sorte sirka metlaša. U protekloj deceniji u našoj zemlji farmeri su pokazali sve veći interes za gajenje krmnih sirkova, sudanske trave i njihovih hibrida zbog nadzemne biomase i zrna. Osim glavnog proizvoda sirkova ostaje i značajna količina sporednih proizvoda koji se mogu upotrebiti na različite načine (Ikanovic i sar., 2011; 2014; 2019; Glamočlija i sar., 2015; Popović i sar., 2018; 2019).

Zahvaljujući razvoju novih tehnologija prerade biološkog otpada u energente, stopa porasta upotrebe alternativnih goriva značajno raste. Prema procenama stručnjaka iz oblasti energetike, ona u visokorazvijenim zemljama iznosi oko 15% godišnje. Zahvaljujući velikom polimorfizmu, današnje sorte sirkova imaju mnogostruku primenu (Ikanovic i sar., 2015).

Pored žetvenih ostataka, koji predstavljaju najveću masu sporednih proizvoda u ratarskoj proizvodnji, ostaju značajne količine otpadaka u procesu korišćenja glavnih proizvoda na gazdinstvu, za pripremu hrane za ljude i domaće životinje, zatim u prehrambenoj, farmaceutskoj, kozmetičkoj i hemijskoj industriji. Značajan deo ovih sporednih proizvoda upotrebljava se u daljoj industrijskoj preradi za dobijanje brojnih hemijskih supstanci, takođe se koristi i za proizvodnju biogoriva.

Sa povećanjem opšteg standarda očekuje se sve veći porast svetske populacije, koji je imao značajan rastući trend u prošlom veku. Tokom 21. veka, odnosno u narednom periodu povećanje broja stanovnika predstavljaće veliki problem u iznalaženju rešenja kako obezbediti potrebne količine hrane, ali i energije, budući da su ograničene rezerve osnovnih energetskih izvora, a to su fosilna goriva. Prema predviđanjima stručnjaka iz ovih oblasti do 2050. godine potrošnja hrane i energije će se udvostručiti.

Pored ekonomskih, javljaju se i problemi zaštite životne sredine, jer sve veća upotreba fosilnih goriva značajno povećava količinu štetnih gasova u atmosferi. Posledica povećanja koncentracije ovih gasova u atmosferi (posebno ugljen-dioksida) utiče na promenu klime koja se manifestuje globalnim zagrevanjem planete usled efekta staklenika.

Cilj rada bio je da se ispita uticaj genotipa na produktivnost biogoriva i mogućnost proizvodnje biogoriva kod nas.

MATERIJAL I METODE RADA

Tokom 2018. godine postavljen je poljski mikroogled po slučajnom blok sistemu u 10 ponavljanja sa veličinom osnovnih parcela 10 m² (5 m x 2 m) u Ilandži na zemljištu tipa černoze. Predmet istraživanja bila su dva hibrida krmnog sirka: NS *Džin* (selekcionisanog u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad) i *Buldodžer*. Primenjena je standardna agrotehnika za gajenje sirka. Kosidba biljaka izvedena je u

početku faze metličanja (druga dekada jula), za analizu morfoloških osobina visina biljka i broj listova uzimani su uzorci iz sveže pokošene biomase. Prinos biogasa određen je analizom silaže sirka u laboratoriji Tehničkog fakulteta u Novom Sadu i preračunat na kubike / toni.

Meteorološki podaci

Klimatski uslovi su vrlo varijabilni (Bojović i sar., 2019; Terzić i sar., 2019, Popović i sar., 2018; 2019). Ukupne padavine u vegetacionom periodu iznosile su 254,3 mm dok su prosečne mesečne temperature vazduha iznosile 19,18 °C, tabela 1.

Tabela 1. Padavina (mm) i srednje mesečne temperature (°C), 2018. godina
Table 1. Precipitation (mm) and average monthly temperature (°C), 2018

Parameter Parametar	Lokalitet Locality	Mesec / Mounth						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Temperatura Temperature (°C)	Ilandža	12,0	18,3	19,4	24,7	23,9	16,8	19,18
Padavine (mm) Precipitation		50,8	110,3	78,3	61,8	22,8	0,3	254.3

REZULTATI I DISKUSIJA

Biomasa sirka, odnosno žetveni ostaci koji preostaju posle berbe sorti za zrno imaju zelene listove i stabla koja sadrže veće količine vode. Ova biomasa je male hranljive vrednosti i sa visokim sadržajem nesvarljivih celuloza. Ukoliko bi se koristila za silažu treba je pokositi silokombajnama i silirati sa kabastom hranom veće hranljive vrednosti.

Drugi način korišćenja je u postrojenjima za dobijanje biogasa. Zaoravanje je korisno za povećanje plodnosti zemljišta, ostatke treba prethodno iseckati tarupima i ravnomernije rasporediti kako bi se lakše tokom oranja uneli u zemljište. Biomasa sirka šećerca, odnosno stabla posle ceđenja šećernog sirupa zajedno sa prethodno odvojenim listovima mogu se iskoristiti na sličan način. U svojim istraživanjima Cardoso i sar. (2013) zaključuju da je, zahvaljujući visokom sadržaju šećera, koji preostaju posle izdvajanja rastvorljivih disaharida, ova biomasa odlična sirovina za proizvodnju bioetanola u sistemu druge generacije, odnosno kada se za biogoriva koriste nejestive biljke i različiti biljni otpaci (Janković i sar., 2017).

Morfološko produktivne osobine ispitivanih genotipova prikazane su u tabeli 2 i 3. Obe sorte su ostvarile odlične performanse i bile su vrlo ujednačene po ispitivanim paramerima, odnosno između ispitivanih sorti nije postojala statistički značajna razlika.

Prosečan broj listova po biljci iznosio je 8,25 i varirao je od 7,75 (NS Džin) do 8,75 (Buldodžer), slika 1. Standardna devijacija u proseku za broj listova iznosila je 0,89 dok je standardna greška iznosila 0,31, tabela 3.

Tabela 2. Anova za testirane parametre
Table 2. Anova for tested parameter

Parametar Parameter	D.F.	SS	MS	F	p
Broj listova / Number of leaf					
Effect	1	544,5000	544,5000	933,4286	0,000000
Intercept	1	2,0000	2,0000	3,4286	0,113532
Sorta/Cultivar	6	3,5000	0,5833		
Greška/Error	7	5,5000			
Visina biljke / Plant height					
Effect	1	226464,5	226464,5	688,5163	0,000000
Intercept	1	722,0	722,0	2,1951	0,188960
Sorta/Cultivar	6	1973,5	328,9		
Greška/Error	7	226464,5	226464,5	688,5163	0,000000
Prinos biogasa, kubika / toni / Biogas yield, cubic / ton					
Effect	1	165255,0	165255,0	17039,53	0,000000
Intercept	1	8,4	8,4	0,87	0,387810
Sorta/Cultivar	6	58,2	9,7		
Greška/Error	7	165255,0			

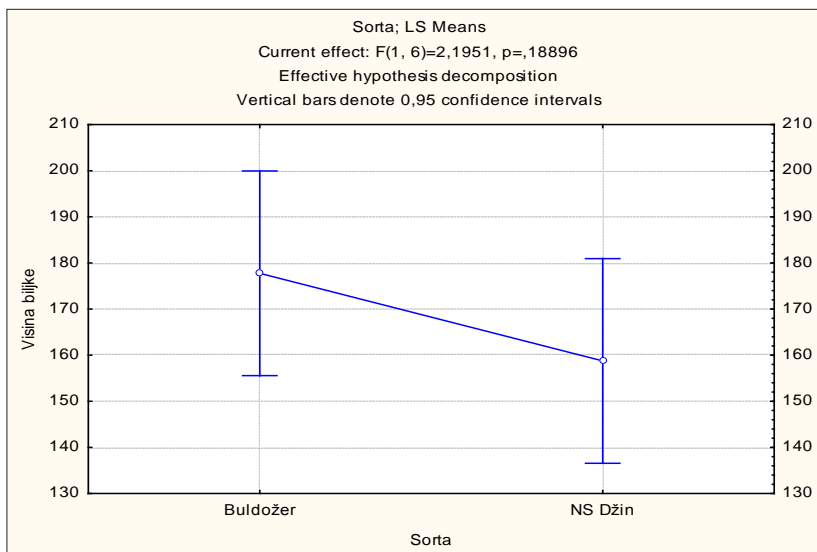
Prosečna visina biljaka iznosila je 168,25 cm i varirala je od 158,75 cm (NS Džin) do 177,75 cm (Buldodžer), slika 2. Standardna devijacija u proseku za broj listova iznosila je 19,62 dok je standardna greška iznosila 6,94, tabela 2 i 3.

Prosečan prinos biogasa iznosio je 143,73 kubika / toni i varirao je od 142,70 kubika / toni (Buldodžer) do 144,75 kubika / toni (NS Džin), tabela 3.

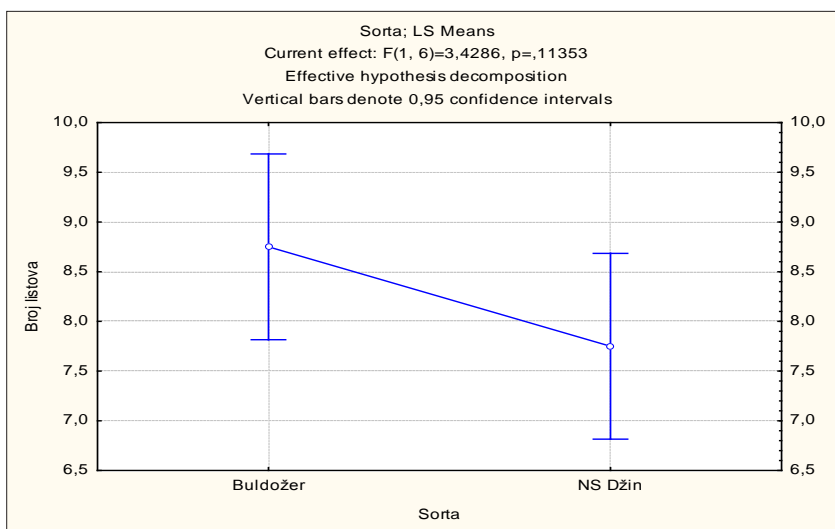
Tabela 3. Deskriptivna statistika za testirane parametre
Table 3. Descriptive statistics for tested parameter

Effect	Factor	No	Mean	Std. Dev.	Std. Error	-95,00%	+95,00%
Broj listova / Number of leaves on the plant							
Total		8	8,25	0,89	0,31	7,51	8,99
Sorta Cultivar	Buldodžer	4	8,75	0,96	0,48	7,23	10,27
	NS Džin	4	7,75	0,50	0,25	6,95	8,55
Visina biljke / Plant height, cm							
Total		8	168,25	19,62	6,94	151,84	184,66
Sorta Cultivar	Buldodžer	4	177,75	15,39	7,69	153,26	202,24
	NS Džin	4	158,75	20,52	10,26	126,10	191,39
Prinos biogasa, kubika / toni / Biogas yield, cubic / ton							
Total		8	143,73	3,084	1,09	141,15	146,31
Sorta Cultivar	Buldodžer	4	142,70	2,89	1,44	138,15	147,29
	NS Džin	4	144,75	3,33	1,66	139,46	150,04

Parametar Parameter	Broj listova Number of leaves	Visina biljke Plant height	Prinos biogasa Biogas yield
LSD	0,5	1,32	31,38
	0,1	2,00	47,54

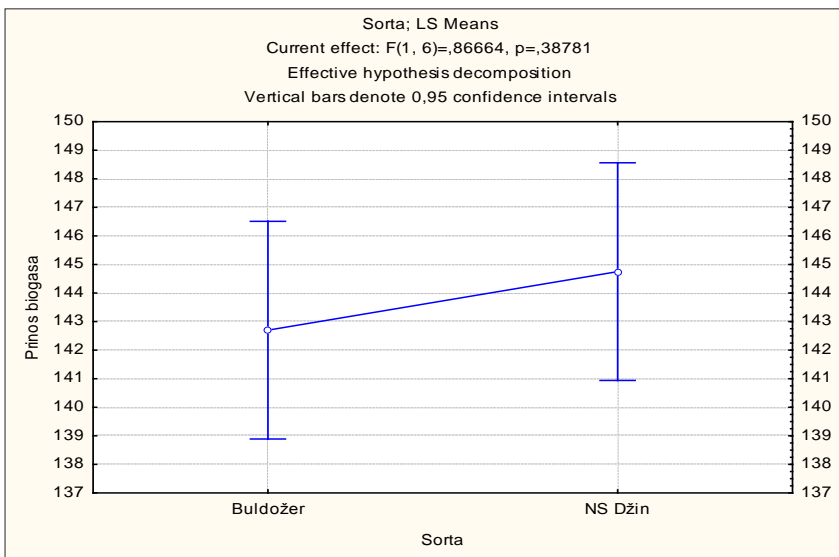


Slika 1. Visina biljaka
Figure 1. Plant height



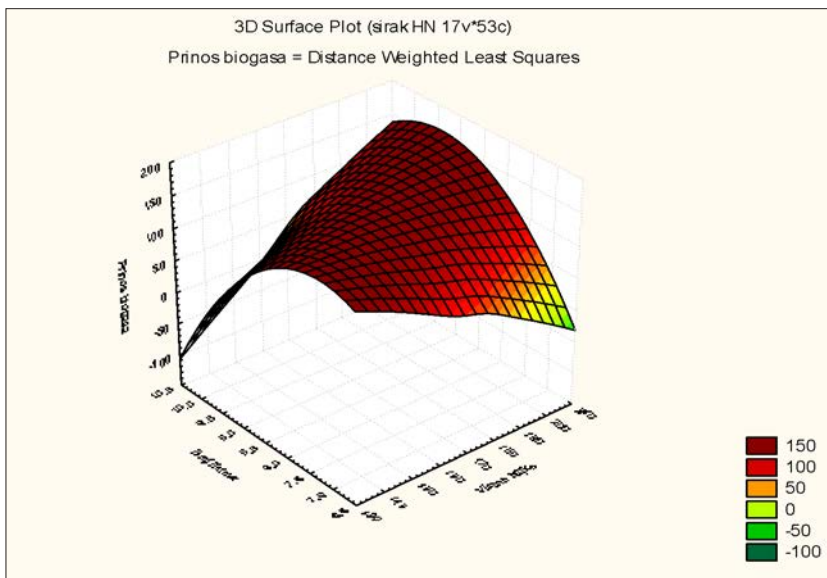
Slika 2. Broj listova
Figure 2. Number of leaves

Standardna devijacija u proseku za prinos biogasa iznosila je 3,08 dok je standardna greška iznosila 1,09, tabela 3. Sorta NS Džin imala je veći prinos biogasa za 2,05 kubika / toni odnosno za 1,44%, tabela 2, slike 3 i 4.



Slika 3. Prinos biogasa (kubika/toni)

Figure 3. Biogas yield (kubika/toni)



Slika 4. Prinos biogasa u odnosu na visinu biljaka i broj listova

Figure 4. Biogas yield in relation to plant height and number of leaves

Usavršavanjem tehnološkog postupka dobijanja biogoriva iz biomase sirka i sekundarnih proizvoda dobiće se energenti, koji imaju daleko širu primenu. Prednost ovih energenata je u činjenici da potiču iz obnovljivih izvora, što značajno umanjuje zavisnost od uvoza fosilnih goriva, kojima veliki broj zemalja ne raspolaže.

Drugi, pozitivan efekat bila bi značajno manja emisija štetnih gasova u atmosferu. Sagorevanjem biogoriva u atmosferu odlazi onoliko ugljen-dioksida, koliko biljke tokom godine potroše za procese fotosinteze, a istovremeno oslobađaju kiseonik. Količine drugih štetnih gasova, koje se oslobađaju sagorevanjem ovih alternativnih goriva mnogo su manje nego iz fosilnih goriva.

Biomasa sirka i drugih biljnih vrsta, koja bi se upotrebila za dobijanje biogoriva, predstavlja jedan od načina kojim bi zemlje mogle ostvariti obaveze prema *Kjoto protokolu* o klimatskim promenama, jer bi, u celini, smanjile emisiju štetnih gasova u atmosferu i efekat staklenika, kao osnovi činilac globalnog porasta temperature.

Pored upotrebe svih organskih otpadaka iz biljne proizvodnje, prerade ratarskih proizvoda i voća i različitog komunalnog otpada jedan od načina rešavanja ovog pitanja je usmeravanje poljoprivrednih proizvođača na gajenje biljaka koje u godini proizvodnje mogu dati veliku biomasu visoke energetske vrednosti. Prema tome, cilj gajenja ovih biljaka jeste da se proizvede energija iz obnovljivih izvora i da se smanji emisija CO₂ i drugih štetnih gasova u atmosferu.

Ostaci posle prerade zrna u prehrambenoj industriji

Zrna prosolikih žita gde spada i sirak, koriste za dobijanje ulja, zatim za proizvodnju piva, vina i žestokih alkoholnih pića. Ostaci posle izdvajanja glavnog proizvoda ulja nazivaju se uljane pogače odnosno trop (masa koja preostaje posle proizvodnje alkohola).

Uljane pogače, koje ostaju posle ceđenja ulja iz zrna sirka, koriste se kao komponenta koncentrovane stočne hrane jer ima visoku hranljivu vrednost. Prema rezultatima istraživanja, koje navode (Janković i sar., 2017) ostaci zrna posle industrijske prerade, mogu se iskoristiti kao zamena za seno u ishrani junadi i krava. Hranljiva vrednost ove biomase zavisi da li se koristi sveža (sa velikim procentom vode) ili osušena. Poredeći sa drugim hranivima ona je znatno jeftinija (INTSORMIL, 2008).

ZAKLJUČAK

- Biomasa sirka i drugih biljnih vrsta, koja bi se upotrebila za dobijanje biogoriva, predstavlja jedan od načina kojim bi zemlje mogle ostvariti obaveze prema *Kjoto protokolu* o klimatskim promenama, jer bi, u celini, smanjile emisiju štetnih gasova u atmosferu i efekat staklenika, kao osnovi činilac globalnog porasta temperature.

- Prosečan prinos biogoriva iznosio je 143,73 kubika / toni i varirao je od 142,70 kubika / toni (Buldodžer) do 144,75 kubika / toni (NS Džin). Sorta NS Džin imala je veći prinos biogoriva za 2,05 kubika / toni odnosno za 1,44%.

- Usavršavanjem tehnološkog postupka dobijanja biogoriva iz biomase sirka i sekundarnih proizvoda dobili bi se energenti, koji imaju daleko širu primenu.
- Prednost ovih energenata je u činjenici da potiču iz obnovljivih izvora, što značajno umanjuje zavisnost od uvoza fosilnih goriva kao i smanjenje emisija CO₂ i drugih štetnih gasova u atmosferu.

Zahvalnica

Rad je nastao kao rezultat istraživanja u okviru projekata TR 31078 i TR 31025 koje finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije; i bilateralnih projekata: Alternativna žita i uljarice kao izvor zdravstveno bezbedne hrane i važna sirovina za proizvodnju biogoriva (Srbija-Crna Gora) i FAO Projekta: Redesigning the exploitation of small grains genetic resources towards increased sustainability of grain-value chain and improved farmers' livelihoods in Serbia and Bulgaria – GRAINEFIT; FAO Project 2019-2021.

LITERATURA

1. Bojović R., Popović V., Ikanović J., Živanović Lj., Rakašćan N., Popović S., Ugrenović V., Simić D. (2019). Morphological characterization of sweet sorghum genotypes across environments. *The Journal of Animal and Plant Sciences*. 29, 3, 1-10.
2. Cardoso, G. C. R. Garcia, A. L. de Souza, O. G. Pereira, C. M. de Andrade, S. Pires and F. S. Bernardino (2013). Performance of Simental steers fed sorghum silage, sugar cane and straw rice treated or not with anhydrous ammonia. *Rev. Bras. Zootec.*, 33 (6 Supplement 2), 2132-2139.
3. Glamočlija, Đ., S. Janković i R. Pivić (2012a). Alternativna žita, monografija. Izdavač Institut za zemljište, Beograd.
4. Glamočlija, Đ., S. Janković, V. Popović, V. Filipović, V. Ugrenović i J. Kuzevski, (2015). Alternativne ratarske biljke u konvencionalnom i organskom sistemu gajenja. Monografija, Izdavač, IPN, Beograd.
5. Ikanovic J., Glamočlija Dj., Maletic R., Popović V., Sokolovic D., Spasic M., Rakic S. (2011). Path analysis of the productive traits in *sorghum* species, *Genetika*, Belgrade, 43, 2, 253-262. DOI: 10.2298/GENSR11022531
6. Ikanović J., Dražić G., Popović M.V., Krsmanović P., Dražić N., Živanović R.Lj., Kolarić Lj. (2018). Найти новые решения применения использования культуры. / Finding new solutions of crops forenergy use. The ecological state of the natural environment and the scientific and practical aspects of modern agricultural technologies " March 22-23.2018, Ryazan. Russia. 139-144.
7. Ikanović J., Janković S., Popović V., Rakić S., Dražić G., Živanović LJ., Kolarić LJ. (2014). Effect of nitrogen fertilizer rates on green biomass and dry matter yield of Sorghum sp. at different growth stages. *Biotechnology in Animal Husbandry* 30 (4), p. 743-749. DOI: 10.2298/BAH1404743
8. Ikanović J., Živanović Lj., Kolarić Lj. (2015). Agroenergetski crops in service ecoremediation. Ed. Milovanović J., Đorđević S.: Preservation and enhancement of bio-

logical resources in the service ecoremediation/ Conservation and enhancement of biological resources in the service of ecoremediation. Monograph, Belgrade, ISBN 978-86-86859-41-9; 193-262 . 1-407 .

9. Intsormil (2008): Sorghum lager and stout beer: A boost to the African economy. Intsormil Report No. 17.
10. Janković, S., Đ. Glamočlija, Prodanović S. (2017). Energetski usevi. Monografija, Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd.
11. Popović V., Mikić S., Jovović Z., Čurović M., Ignjatov M., Rajičić V., Ikanović J., Maksimović L. (2018). Effects of foliar nutrition on production biomass of broom-corn millet (*Panicum miliaceum* L.). Green Room Sessions 2018 International GEA (Geo Eco-Eco Agro) Conference, ISBN 978-99406694-09-8, 60-67.
12. Popović V., Mikić S., Vučković S., Glamočlija Đ., Živanović Lj., Kolarić Lj., Rajičić V., Ikanović J. (2019). Proizvodnja prosa-*Panicum miliaceum* L. i produktivnost NS sorti na černozeu, Zbornik radova Instituta PKB Agroekonomik. 25, 1-2. ISSN: 0354-1320.
13. Terzic D., Popovic V., Malić N., Ikanović J., Rajičić V., Slobodan Popović, M. Lončar, Lončarević V. (2018). Effects of long-term fertilization on yield of siderates and organic matter content of soil in the process of recultivation. The Journal of Animal and Plant Sciences. 29, 3, 1-10.

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