



ZBORNIK APSTRAKATA

VI NAUČNO-STRUČNI SIMPOZIJUM SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM **„PIVO, PIVARSKЕ SIROVINE I OPREMA“**

Zrenjanin, Srbija
25 - 27.10.2023. godine
www.simpozijumopivu-zrenjanin.org



VI NAUČNO-STRUČNI SIMPOZIJUM SA
MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM
„PIVO, PIVARSKЕ SIROVINE I OPREMA“

6th SCIENTIFIC-PROFESSIONAL SYMPOSIUM
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION
**"BEER, BREWING RAW MATERIALS AND
EQUIPMENT"**

**ZBORNİK APSTRAKATA
BOOK OF ABSTRACTS**

Zrenjanin, Srbija
25 – 27.10.2023. godine

IZDAVAČ
PUBLISHER

Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad,
Institut od nacionalnog značaja za republiku Srbiju

Institute of Field and Vegetable Crops Novi Sad,
National Institute of the Republic of Serbia

ADRESA IZDAVAČA
PUBLISHER'S ADDRESS

Maksima Gorkog 30, 21101 Novi Sad, Srbija

Tel: +381 21 4898 100

Fax: +381 21 4898 131

ISBN
978-86-80417-93-6

ŠTAMPA
PRINT

Školska knjiga NS doo
Živojina Čuluma 32, Novi Sad, Srbija
Tel: +381 21 419 107



VI NAUČNO – STRUČNI SIMPOZIJUM „PIVO, PIVARSKJE SIROVINE I OPREMA“

Počasni odbor

Simo Salapura, gradonačelnik Zrenjanina

Prof. dr Dušan Živković, dekan Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu

Prof. dr Jan Kišgeci, akademik Akademije poljoprivrednih nauka Republike Slovačke

Naučni odbor Simpozijuma

Prof. dr Viktor Nedović, predsednik,

Prof. dr Jan Kišgeci,

Prof. dr Peter Raspor,

Prof. dr Tomas Branyik,

Prof. dr Jelena Pejcin,

Dr Mathias Hutzler,

Dr Deliang Wang,

Prof. dr Iztok Jože Košir,

Prof. dr Vinko Krstanović,

Prof. dr Biljana Pajin,

Prof. dr Natalija Velić,

Prof. dr Miomir Nikšić,

Dr Ljiljana Brbaklić,

Dr Kristina Mastanjević,

Dr Saša Despotović,

Dr Nevena Ivanović,

Dr Dimitrije Arandžević,

Dr sc. Gordana Šimić,

Dr Gordana Ludajić,

Spec. in. teh. Snežana Babarogić,

Mast. in. teh. Aleksandar Egi,

Mr. sc. Mirela-Smajić Murtić,

Dr Goran Šarić,

Doc. dr Ilija Gasan Osojnik Črnivec

Prof. dr Zora Dajić,

Dr Zvonimir Zdunić

Organizacioni odbor Simpozijuma

Prof. dr Radovan Pejanović, predsednik,

Dr Miodrag Kovačević, potpredsednik,

Prof. dr Dragana Latković,

Dr Milorad Rančić,

Prof. dr Ana Marjanović Jeromela,

Vladeta Dašić, generalni sekretar,

Mast. in. teh. Simona Jaćimović,

Mast. in. teh. Ana Bjeković,

Dejan Smiljanić,

Sanja Petrović

Tehnička pomoć

Daniela Baltić

Dunja Rađenović

Marketing služba Instituta

Kancelarija Simpozijuma

Tehnički sekretar Simpozijuma, Aleksa Radić

+381 23 565 896, tehnicki.sekretar@vts-zr.edu.rs

Pokrovitelji Simpozijuma

Grad Zrenjanin



Organizator Simpozijuma

Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad,
Institut od nacionalnog značaja za republiku Srbiju



Suorganizatori Simpozijuma



SADRŽAJ

Jiajun Yu, Haipeng Zhang, Deliang Wang, Jie Xue, Jianqin Hao,
Liyun Guo, Xiuli He

ISPITIVANJE METABOLIZMA JEDINJENJA SUMPORA U
PIVARSTVU 1

STUDY ON METABOLISM OF SULFUR COMPOUNDS IN
BREWING PROCESS 2

Peter Raspor, Boris Kovač
BEZBEDNOST VODE U PIVARSKOJ INDUSTRIJI 3

WATER SECURITY AND SAFETY FOR BREWING
INDUSTRY 4

Iztok Jože Košir
STANJE I INOVACIJE U PROIZVODNJI HMELJA U
SLOVENIJI 5

SITUATION AND INOVATIONS IN HOP PRODUCTION IN
SLOVENIA 6

Ilja Gasan Osojnik Črnivec, Blaž Likozar
CENTAR ZA RAZVOJ, DEMONSTRACIJU I OBUKU ZA
TEHNOLOGIJE BEZ UGLJENIKA I POTENCIJAL ZA
DEKARBONIZACIJU I KORIŠĆENJE VODONIKA U
SEKTORU PIVARA 7

CENTER FOR DEVELOPMENT, DEMONSTRATION AND
TRAINING FOR CARBON-FREE TECHNOLOGIES AND THE
POTENTIAL FOR DECARBONISATION AND HYDROGEN
UTILIZATION IN THE BREWERY SECTOR 8

Goran Šarić, Lara Kramarić, Natalija Velić
PIVSKI TROP - SIROVINA ILI OTPAD? 9
BREWER'S SPENT GRAINS - RAW MATERIAL OR WASTE? 10

Aleksa Kojčinović, Anže Prašnikar, Miha Grilc, Blaž Likozar
KORIŠĆENJE UGLJENDIOKSIDA KAO POTENCIJALNO
REŠENJE ZA PIVARSKU INDUSTRIJU 11

CARBON DIOXIDE UTILIZATION AS POTENTIAL
SOLUTION FOR BREWING INDUSTRY 12

Katja Makovšek, Ilja Gasan Osojnik Črnivec, Marijan Bajić,
Ana Oberlintner, Blaž Likozar, Uroš Novak
EKSTRAKT HMELJA KAO AKTIVNA KOMPONENTA U
FILMOVIMA NA BAZI HITOZANA ZA PAKOVANJE
HRANE 14

HOP EXTRACT AS AN ACTIVE COMPONENT IN
CHITOSAN-BASED FILMS FOR FOOD PACKAGING 15

Mirjana B. Pešić, Danijel D. Milinčić, Tedor Milošević,
Ana S. Salević-Jelić, Steva M. Lević, Viktor A. Nedović

PRIMENA SEMENKI KOMINE GROŽĐA TOKOM PROCESA
FERMENTACIJE I NJIHOV UTICAJ NA PROFIL FENOLNIH
JEDINJENJA PIVA 16

THE APPLICATION OF GRAPE POMACE SEEDS DURING
THE FERMENTATION PROCESS AND ITS IMPACT ON
PHENOLIC PROFILE OF THE BEER 17

Nataša Obradović, Bojana Balanč, Verica Đorđević,
Stefan Bošković, Saša Despotović, Anita Klaus, Viktor Nedović,
Branko Bugarski

IMOBILIZACIJA ĆELIJA KVASCA U POLISAHARID-
PROTEIN SISTEME PRIMENOM TEHNIKE SUŠENJA
SMRZAVANJEM 18

IMMOBILIZATION OF YEAST CELLS IN THE
POLYSACCHARIDE-PROTEIN SYSTEMS USING FREEZE-
DRYING TECHNIQUE 20

Vesela Shopska, Georgi Kostov

PRIMENA ALGINAT-HITIZAN MIKROKAPSULA SA
TEČNIM JEZROM U ŠARŽNOJ I KONTINUIRANOJ
PROIZVODNJI PIVA 22

APPLICATION OF ALGINATE-CHITOSAN
MICROCAPSULES WITH LIQUID CORE IN BATCH AND
CONTINUOUS BEER PRODUCTION 23

Tamara Carević, Jovana Petrović, Marija Ivanov,
Danijel D. Milinčić, Mirjana B. Pešić, Ana Ćirić

VREDNOVANJE EKSTRAKATA *PRUNUS SPINOSA* L. KAO
FUNKCIONALNIH SASTOJAKA U ALKOHOLNIM PIĆIMA 24

VALORIZATION OF *PRUNUS SPINOSA* L. EXTRACTS AS
FUNCTIONAL INGREDIENTS IN ALCOHOLIC BEVERAGES 26

Ana B. Todorović, Steva M. Lević, Viktor A. Nedović

ISKORIŠĆENJE OTPADNOG PIVSKOG KVASCA ZA
INKAPSULACIJU BIOAKTIVNIH KOMPONENATA HRANE 28

UTILIZATION OF SPENT BREWER'S YEAST FOR
ENCAPSULATION OF FOOD BIOACTIVES 29

Zora Dajić Stevanović, Stefan M. Kolašinac, Rastislav Struhar,
Jan Kišgeci

MODELI ZA PREDVIĐANJE UTICAJA KLIMATSKIH
PROMENA NA SASTAV BIOAKTIVNIH KOMPONENTI
HMELJA 30

MODELS FOR CLIMATE CHANGE ASSESSMENT FOR THE
CONTENT OF BIOACTIVE COMPOUNDS IN HOPS 31

Milica Aćimović, Vladimir Sikora, Dragana Latković

HEMIJSKI SASTAV I BIOLOŠKA AKTIVNOST ESENCIJALNIH
ULJA I HIDROLATA HMELJA 32

CHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF
ESSENTIAL OILS AND HYDROLATES OF HOPS 33

Jelena M. Aleksić, Igor Đuriš

NOVA SORTA HMELJA IZ BAČKOG PETROVCA ZA PRIMENU
U INDUSTRIJI ZANATSKOG PIVA 34

A NEW AROMA HOP VARIETY FROM BAČKI PETROVAC FOR
CRAFT BREWERIES 36

Dejan Smiljanić

UTICAJ ZANATSKOG PIVARSTVA NA OŽIVLJAVANJE
PROIZVODNJE HMELJA U SRBIJI 37

THE IMPACT OF CRAFT BREWING ON THE REVIVAL OF HOP
PRODUCTION IN SERBIA 37

Gordana Radović, Radovan Pejanović

AKTUELNA I POTENCIJALNA FINANSIJSKA PODRŠKA
DRŽAVE RAZVOJU PROIZVODNJE HMELJA U SRBIJI 38

CURRENT AND POTENTIAL STATE FINANCIAL SUPPORT
FOR THE DEVELOPMENT OF HOPS PRODUCTION IN SERBIA 38

Ivan Petelkov, Vesela Shopska, Rositsa Denkova-Kostova,
Georgi Kostov

NEKI TEHNOLOŠKI PRISTUPI PROIZVODNJI PIVA SA
SMANJENIM SADRŽAJOM ALKOHOLA 39

SOME TECHNOLOGICAL APPROACHES TO THE
PRODUCTION OF BEER WITH REDUCED ALCOHOL
CONTENT 40

Saša Despotović, Mile Veljović, Ana Bjeković,
Simona Jaćimović, Viktor Nedović, Natalija Velić, Anita Klaus

IZAZOVI BIOFILMOVA U PIVARAMA 41
BIOFILM CHALLENGES IN BREWERIES 43

| | |
|---|----|
| Kristina Habschied, Zvonimir Zdunić, Vinko Krstanović, Krešimir Mastanjević | |
| FT-IR TEHNOLOGIJA U ANALIZI PIVA-ŠTO MOŽEMO NAĆI? | 45 |
| FT-IR TECHNOLOGY IN BEER ANALYSIS-WHAT CAN WE DETECT? | 46 |
| Nevena Ivanović, Margarita Dodevska, Brižita Đorđević | |
| PIVO KAO DEO BALASIRANE ISHRANE – ŠTA MOŽEMO SAZNATI IZ DEKLARACIJA NA AMBALAŽI | 47 |
| BEER AS A PART OF BALANCED DIET – WHAT WE CAN LEARN FROM FOOD LABELS | 48 |
| Vanja Vujčić, Ana Nikčević Đurđevac, Viktor Nedović | |
| UTICAJ AMBALAŽE NA STABILNOST I TRAJNOST PIVA (SA FOKUSOM NA PREDNOSTI I NEDOSTATKE STAKLENE I LIMENE AMBALAŽE) | 49 |
| IMPACT OF PACKAGING ON STABILITY AND DURABILITY OF BEER (WITH A FOCUS ON GLASS AND TIN PACKAGING) | 50 |
| Ljubiša Topisirović, Mihailo Ostojić, Novak Jauković | |
| BAKTERIJE MLEČNE KISELINE - OSNOVA ZA PROIZVODNJU AUTOHTONIH SIREVA UPARENIH SA KRAFT PIVOM | 51 |
| LACTIC ACID BACTERIA - THE BASIS FOR THE PRODUCTION OF AUTOCHTHONOUS CHEESES PAIRED WITH KRAFT BEER | 52 |
| Sonja Veljović, Jovan Bugarčić, Dragan Vukolić, Tamara Gajić | |
| UPARAVANJE HRANE I PIVA: NOVI TREND I MOGUĆNOSTI | 53 |
| THE PAIRING FOOD AND BEER: NEW TREND AND POSSIBILITIES | 54 |
| Mihailo Ostojić, Ljubiša Topisirović, Novak Jauković | |
| KRAFT SIR ZA KRAFT PIVO IZAZOV ZA PREDUZETNIŠTVO | 55 |
| KRAFT CHEESE FOR KRAFT BEER A CHALLENGE FOR ENTREPRENEURSHIP | 56 |
| Novak Jauković, Mihailo Ostojić, Ljubiša Topisirović | |
| REGIONALNI RAZVOJ RESURSA ZA UPARIVANJE KRAFT SIREVA, KRAFT PIVA I KRAFT ČAŠA | 57 |
| REGIONAL RESOURCE DEVELOPMENT FOR PAIRING KRAFT CHEESE, CRAFT BEER AND KRAFT GLASSES | 58 |

| | |
|--|----|
| Katarina Stojanović, Radovan Pejanović | |
| PIVO KAO NEMATERIJALNO KULTURNO NASLEĐE REPUBLIKE SRBIJE | 59 |
| BEER AS AN INTANGIBLE CULTURAL HERITAGE OF THE REPUBLIC OF SERBIA | 60 |
| Ljiljana Brbakić, Jelena Pejin, Milana Pribić, Vladimir Aćin, Sanja Mikić, Dragan Živančev, Vojislav Bursać | |
| SORTIMENT ZA DANAŠNJE POTREBE INDUSTRIJE SLADA I PIVA | 61 |
| MODERN BARLEY VARIETIES MEETING THE DEMANDS OF THE MALT AND BEER INDUSTRY | 63 |
| Gordana Šimić, Ivan Abičić, Vinko Krstanović, Kristina Mastanjević, Krešimir Mastanjević, Alojzije Lalić | |
| GOLOZRNI JEČAM KAO PRIRODAN IZVOR BIOAKTIVNIH SPOJEVA | 65 |
| HULLESS BARLEY AS A NATURAL SOURCE OF BIOACTIVE COMPOUNDS | 67 |
| Drago V. Cvijanović, Aleksandra Vujko, Dušica P. Cvijanović | |
| INOVATIVNI TREND U BANJSKOM TURIZMU: PIVSKI SPA | 69 |
| INNOVATIVE TREND IN SPA TOURISM: BEER SPA | 69 |
| Branislav Dudić | |
| POTROŠNJA PIVA U SLOVAČKOJ | 70 |
| BEER CONSUMPTION IN SLOVAKIA | 70 |
| Stefan Ugrinov, Mila Kavalić, Mihalj Bakator, Milan Nikolić, Edit Terak Stojanović, Verica Gluvakov | |
| ULOGA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U KREIRANJU KRAFT PIVA | 71 |
| THE ROLE OF AI IN CREATING CRAFT BEER | 72 |
| Verica Gluvakov, Dragan Čočkalo, Mila Kavalić, Sanja Stanisavljev, Milan Nikolić | |
| MARKETING STRATEGIJE KRAFT PIVA | 73 |
| CRAFT BEER MARKETING STRATEGIES | 73 |

SORTIMENT ZA DANAŠNJE POTREBE INDUSTRIJE SLADA I PIVA

Ljiljana Brbaklić¹, Jelena Pejin², Milana Pribić², Vladimir Aćin¹, Sanja Mikić¹,
Dragan Živančev¹, Vojislav Bursać³

¹Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Srbija

²Tehnološki fakultet Novi Sad, Bulevar cara Lazara 1, 21000 Novi Sad, Srbija

³In vivo Sladara Soufflet Srbija d.o.o, Industrijska zona 2, 21400 Bačka Palanka, Srbija

ljiljana.brbaklic@ifvens.ns.ac.rs

Sorte dvoredog pivskog ječma se u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu stvaraju u kontinuitetu više od 70 godina. Tokom dugogodišnjeg rada na selekciji i oplemenjivanju cilj je bio razvoj novih sorti sa poboljšanim karakteristikama koje će obezbediti visok potencijal za prinos i zadovoljiti kriterijume kvaliteta za industriju slada. Cilj ovoga rada bio je da se ispituju sorte dvoredog ječma stvorene u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo i registrovane u poslednjih pet godina i 4 sorte stranih kompanija koje se nalaze u komercijalnoj proizvodnji u Srbiji za potrebe industrije slada. Genotipovi su imali dvorede i šestorede tipove klasa i pripadali su ozimim i jarim formama. Ispitivano je 9 sorti ječma u 2019/20. godini i 10 sorti u 2020/21. godini na 3 lokaliteta: Rimski šančevi, Sombor i Kikinda. Ogled je postavljen po slučajnom blok dizajnu na 10 m² u četiri ponavljanja uz primenu standardne agrotehnike. Tokom vegetacionih sezona beleženi su sledeći parametri: klasanje, poleganje, prinos zrna i sadržaj proteina. Statistička analiza fenotipskih podataka urađena je u statističkom programu JASP (Version 0.17.3). Najranije je cvetala sorta pod rednim brojem 8 u 2019/20. na lokalitetu Sombor (115 dan od početka godine), dok je ista sorta na lokalitetu Kikinda u 2020/21. godini klasala najkasnije (148 dan). Poleganje je uočeno samo na lokalitetu Rimski šančevi tokom 2019/20. godine kod stranih sorti sa maksimalnim poleganjem od 60%, i kod jedne jare sorte iz Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, sa 30% poleganja. Prinos zrna varirao je od 2,240 kg/ha⁻¹ kod sorte 7 na lokalitetu Kikinda u 2020/21. godini, do 14,760 kg/ha⁻¹ kod sorte 4 na Rimskim šančevima u 2019/20. U drugoj ispitivanoj godini utvrđen je najveći sadržaj proteina kod sorte 8 u Somboru (13,5%), dok je u istoj godini sorta 2 u Kikindi imala sadržaj proteina od svega 8,2%. Iako je ispitivan relativno mali broj sorti i osobina, uočen je visok stepen diverziteta, što predstavlja odličnu osnovu za odabir najpogodnijeg sortimenta za potrebe industrije slada i pivarske industrije. Sve veći zahtevi industrije i tržišta omogućiće i značajnije učešće domaćeg sortimenta što bi svakako predstavljalo korak unapred kako za velika industrijska postrojenja tako i za potrebe malih zanatskih pivara čija težnja je usmerena ka izvrsnosti, novim izazovima i posebnosti u proizvodnji piva.

Ključne reči: oplemenjivanje ječma, sorte, raznovrsnost, industrija slada, zanatske pivare

Zahvalnica: Rad je deo projekta finansiran od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, evidencioni broj: 451-03-47/2023-01/200032

MODERN BARLEY VARIETIES MEETING THE DEMANDS OF THE MALT AND BEER INDUSTRY

Ljiljana Brbaklić¹, Jelena Pejin², Milana Pribić², Vladimir Aćin¹, Sanja Mikić¹,
Dragan Živančev¹, Vojislav Bursać³

¹*Institute of Field and Vegetable Crops Novi Sad, National Institute of the Republic of Serbia, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Serbia*

²*Faculty of Technology Novi Sad, Bulevar cara Lazara 1, 21000 Novi Sad, Serbia*

³*In vivo Sladara Soufflet Serbia d.o.o, Industrijska zona 2, 21400 Bačka Palanka, Serbia*

ljiljana.brbaklic@ifvns.ns.ac.rs

The breeding of varieties of two-row barley has been continuously applied at the Institute of Field and Vegetable Crops in Novi Sad for more than 70 years. The goal during these years of research and improvement was to develop new varieties with enhanced traits to achieve maximum yields and meet quality standards for the malt industry. The study examined two-row barley varieties created at the Institute and registered in the past five years, along with four varieties from foreign companies used in commercial production in Serbia for the malt industry. The genotypes varied in spike types, including two-row and six-row, and belonged to either winter or spring forms depending on the sowing time. The research involved testing nine barley varieties in the 2019/20 season and ten varieties in the 2020/21 season at three different locations: Rimski šančevi, Kikinda, and Sombor. The trial was conducted using a randomized block design with 10 m² plots and four replications, employing standard agronomic practices. Various parameters were recorded during the growing seasons, such as heading, lodging, grain yield, protein content, and the percentage of class I grains. Statistical analysis of phenotypic data, including descriptive statistics and analysis of variance, was performed using the JASP statistical program. The variety numbered 8 in the 2019/20 season in Sombor (115 days from the beginning of the year) flowered earliest, while the same variety in Kikinda in the 2020/21 season headed latest (148 days). Lodging was observed only at the Rimski šančevi location during the 2019/20 season, with foreign varieties showing maximum lodging of 60%, and one spring variety from the Institute of Field and Vegetable Crops with 30% lodging. Grain yield ranged from 2,240 kg/ha-1 for variety 7 in Kikinda in the 2020/21 season to 14,760 kg/ha-1 for variety 4 at Rimski šančevi. In the second year of testing, the highest protein content was determined for variety 8 in Sombor (13.5%), while in the same year, variety 2 in Kikinda had a protein content of only 8.2%. Although a relatively small number of varieties and traits were tested, the study revealed significant diversity among the tested varieties, providing a strong foundation for selecting the most suitable varieties for the malt and brewing industry. The increasing demands of the industry and the market are expected to facilitate a more significant role for domestic varieties, representing a significant advancement for both large industrial



facilities and the needs of small craft breweries striving for excellence and uniqueness in beer production.

Key words: barley breeding, varieties, diversity, malt industry, craft breweries

Acknowledgments: „This research was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia, grant number: 451-03-47/2023-01/200032“