



ZBORNIK APSTRAKATA

V NAUČNO-STRUČNI SIMPOZIJUM
SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM
**„PIVO, PIVARSKJE SIROVINE I
OPREMA“**

Zrenjanin, Srbija
25 - 28.10.2022. godine
www.simpozijumopivu-zrenjanin.org



V NAUČNO-STRUČNI SIMPOZIJUM SA
MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM
„PIVO, PIVARSKE SIROVINE I OPREMA“

5th SCIENTIFIC-PROFESSIONAL SYMPOSIUM
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION
**"BEER, BREWING RAW MATERIALS AND
EQUIPMENT"**

**ZBORNİK APSTRAKATA
BOOK OF ABSTRACTS**

Zrenjanin, Srbija
25 – 28.10.2022. 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, 21000 Novi Sad, Srbija
Tel: +381 21 4898 100
Fax: +381 21 4898 131

ISBN

978-86-80417-90-5

ŠTAMPA
PRINT

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

Pokrovitelji Simpozijuma

Grad Zrenjanin



Organizator Simpozijuma

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



Suorganizatori Simpozijuma



SADRŽAJ

Deliang Wang	
RECENT TRENDS ABOUT PRODUCTION AND INNOVATION IN CHINA BEER INDUSTRY	1
Mathias Hutzler	
THE UNIVERSE OF BREWING YEAST AND FERMENTATION	1
Peter Raspor, Nataša Kočar Mlinarič	
STARTER CULTURES IN BEER PRODUCTION: WHY SUCCESSIVE USE OF YEAST STARTERS?	2
Kristina Mastanjević	
MICROPLASTIKA U PIVU – NOVI KONTAMINAT	3
MICROPLASTICS IN BEER - THE EMERGING CONTAMINANTS	3
Snežana Babarogić	
PIVARSKI SEKTOR SRBIJE	4
BREWERY SECTOR OF SERBIA	5
Branislav Dudić	
TRŽIŠNA SITUACIJA PIVARSKE INDUSTRIJE U SLOVAČKOJ	6
MARKET SITUATION OF THE BREWING INDUSTRY IN SLOVAKIA	6
Dubravka Užar, Radovan Pejanović, Dragana Latković	
PREFERENCIJE POTROŠAČA I POTROŠNJA KRAFT PIVA NA TERITORIJI VOJVODINE	7
CONSUMERS' PREFERENCES AND CRAFT BEER CONSUMPTION IN THE TERRITORY OF VOJVODINA PROVINCE	8
Boris Gadzov, Rob McCaig, Mangethe Zwane, Dale Smith, Katia Jorge, Evelyne Canterranne, Tina Tian, Binod Maitin, Saša Despotović	
SENZORNA OCENA RAZLIČITIH SVETSKIH STILOVA PIVA	9
SENSORY EVALUATION OF DIFFERENT GLOBAL BEER STYLES	10
Prof dr Miomir Nikšić	
ZNAČAJ HIGIJENSKOG INŽENJERINGA I DIZAJNA OPREME U PROIZVODNJI PIVA	11
THE IMPORTANCE OF HYGIENIC ENGINEERING AND DESIGN IN BEER PRODUCTION	12

Natalija Velić, Goran Šarić, Saša Despotović, Darko Velić, Mario Panjičko, Gregor Drago Zupančič

CIRKULARNA EKONOMIJA I EVROPSKI ZELENİ PLAN U PIVARSKOM SEKTORU 13

CIRCULAR ECONOMY AND EUROPEAN GREEN DEAL IN THE BREWING SECTOR 14

Hristina Mikić, Dejan Molnar

ČULNO ISKUSTVO NASLEĐA: OKVIR ZA KREIRANJE INOVATIVNIH PIVARSKIH PROIZVODA 15

INHERITED SENSORY EXPERIENCE: A FRAMEWORK FOR THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE BREWING PRODUCTS 15

Jelica Eremić-Đođić, Vladimir Pejanović

ZNAČAJ REVIZIJE I RAČUNOVODSTVENIH STANDARDA ZA KRAFT PIVARE 16

IMPORTANCE OF AUDIT AND ACCOUNTING STANDARDS FOR CRAFT BREWERIES 17

Miloš Radosavljević, Aleksandra Cvetanović Kljakić, Miha Ocvirk, Ksenija Rutnik, Izstok Jože Košir, Pavle Mašković, Branimir Pavlič, Nemanja Teslić, Marija Radojković, Alena Stupar

PRIMENA SAVREMENIH TEHNOLOGIJA U PROIZVODNJI EKSTRAKATA HMELJA 18

EMERGING TECHNOLOGIES APPLICATION IN THE PRODUCTION OF HOPS EXTRACTS 19

Zora Dajić Stevanović, Ivan Šoštarić, Stefan Kolašinac

BIOAKTIVNOST SEKUNDARNIH METABOLITA HMELJA: OD TRADICIJE DO PRIMENE 20

BIOACTIVITY OF HOP SECONDARY METABOLITES: FROM TRADITION TO APPLICATION 21

Jan Kišgeci, Rastislav Struhar

UTICAJ EKSTREMNIH METEOROLOŠKIH USLOVA-VISOKIH TEMPERATURA I SUŠE NA PROIZVODNJU HMELJA U VOJVODINI 23

EFFECT OF EXTREME WEATHER CONDITIONS - HIGH TEMPERATURES AND DROUGHT ON HOP PRODUCTION IN VOJVODINA 23

Vladimir Sikora, Biljana Kiprovska, Milica Aćimović, Tešević
Vele

KVALITATIVNA I KVANTITATIVNA ANALIZA
ETARSKOG ULJA DOMAĆIH SORTI HMELJA 24

QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ANALYSIS OF
ESSENTIAL OIL DOMESTIC VARIETIES OF HOPS 25

Radović Gordana, Pejanović R. Vladimir
ZNAČAJ OSIGURANJA ZA VEĆU PROFITABILNOST
PROIZVODNJE HMELJA U SRBIJI 26

THE IMPORTANCE OF INSURANCE FOR GREATER
PROFITABILITY OF HOP PRODUCTION IN SERBIA 26

Neža Čadež
GENOMICS OF THE LAGER YEAST STRAIN AND ITS USE
FOR NEW BREWS 27

Stojan Mančić, Sandra Stamenković Stojanović, Miodrag Lazić,
Bojana Danilović, Ivana Karabegović
PROIZVODNJA PIVA PRIMENOM NATIVNIH SOJEVA
Hanseniaspora uvarum 28

PRODUCTION OF BEER USING NATIVE *Hanseniaspora*
uvarum STRAINS 29

Dagmar Matoulková, Tomáš Brányik
INCIDENCE OF STRICTLY ANAEROBIC BACTERIA IN
BREWERY BOTTLING HALLS – RISKS AND SOLUTIONS 30

Nevena Ivanović, Brižita Đorđević
PIVSKI TROP: ISPITIVANJE ANTIOKSIDATIVNE
AKTIVNOSTI I BIODOSTUPNOSTI POLIFENOLNIH
JEDINJENJA IN VITRO 31

BREWERY SPENT GRAIN: EVALUATION OF
ANTIOXIDATIVE ACTIVITY AND BIOACCESSIBILITY OF
POLYPHENOLIC COMPOUNDS IN VITRO 32

Vesela Shopska, Rositsa Denkova-Kostova, Georgi Kostov,
Viktor Nedovic
MODELING IN BREWING 33

Vesela Shopska, Steva Lević, Georgi Kostov, Viktor Nedovic
IMMOBILIZED YEAST – PAST OR FUTURE IN BEER
PRODUCTION? 34

Ilja Gasan Osojnik Črnivec, Mihaela Skrt, Nataša Poklar Ulrih
Encapsulation of *S. cerevisiae* and *K. marxianus* yeasts for the
optimisation of ethanol production UNDER unfavourable growth
conditions 35

Andrea Bogavac, Steva Lević, Viktor Nedović	
POTENCIJAL SLUZI ČIJA SEMENKI ZA IMOBILIZACIJU ĆELIJA KVASCA	36
THE POTENTIAL OF CHIA SEED MUCILAGE FOR YEAST CELL IMMOBILISATION	37
Ana Nikčević Đurđevac, Viktor Nedović, Saša Despotović	
PROIZVODNJA PIVA OBOGAĆENOG BIOAKTIVNIM KOMPONENTAMA CITRUSNOG VOĆA I ZAČINA U ZANATSKIM USLOVIMA	38
PRODUCTION OF BEER ENRICHED WITH BIOACTIVE COMPONENTS OF CITRUS FRUITS AND SPICES IN CRAFTSMAN CONDITIONS	39
Saša Despotovic, Sonja Veljovic, Mile Veljovic, Simona Jacimovic, Ana Bjekovic, Viktor Nedovic, Anita Klaus	
BEER WITH REISHI MUSHROOM	40
Ana Čirić, Marija Ivanov, Jovana Petrović, Dejan Stojković, Marina Soković	
<i>IN VITRO</i> BIOLOŠKI POTENCIJAL EKSTRAKATA <i>CRATAEGUS MONOGYNA L.</i>	41
<i>IN VITRO</i> ASSAY OF BIOACTIVE POTENTIAL OF <i>CRATAEGUS MONOGYNA L. EXTRACTS</i>	42
Sonja Veljović, Jovana Vunduk, Anita Klaus, Saša Despotović, Viktor Nedović	
MAKROMICETE - POTENCIJALNO VREDANI SASTOJCI U PROIZVODNJI PIVA	43
MACROMYCETES - A VALUABLE INGREDIENT IN THE BEER PRODUCTION	45
Gordana Dragović, Božana Obradović, Saša Despotović	
POTENCIJALNI UTICAJ POLIFENOLA NA RELATIVNU DUŽINU TELOMERA I PREVENCIJU PROCESA STARENJA KOD LJUDI	47
POTENTIAL IMPACT OF POLIFENOLS ON RELATIVE TELOMERE LENGTH AND PREVENTION OF AGING PROCESS	48
Vinko Krstanović, Krešimir Mastanjević, Gordana Šimić, Kristina Habschied	
NESLAĐENA PŠENICA KAO ZAMJENSKA SIROVINA U PROIZVODNJI PIVA	49
UNMALTED WHEAT AS A SUBSTITUTE RAW MATERIAL IN THE PRODUCTION OF BEER	50

Ljiljana Brbaklić, Jelena Pejin, Milana Pribić, Tanja Dražić, Vladimir Aćin, Sanja Mikić	
PERSPEKTIVA MINI SLADARA U SRBIJI	51
PERSPECTIVE OF MICRO MALTING IN SERBIA	52
Drago Cvijanović, Tamara Gajić, Dejan Čavić	
PIVSKI TURIZAM U FUNKCIJI RAZVOJA RURALNIH PODRUČJA SRBIJE	53
BEER TOURISM IN THE FUNCTION OF THE DEVELOPMENT OF RURAL AREAS OF SERBIA	54
Radivoje Jevtić, Vesna Župunski, Ljiljana Brbaklić, Vladimir Aćin	
IZAZOVI KONTROLE RAMULARIOZNE PEGAVOSTI JEČMA	55
CHALLENGES IN RAMULARIA LEAF SPOT CONTROL	56
Milan Mirosavljević, Vojislava Momčilović, Sanja Mikić, Tanja Dražić, Ljiljana Brbaklić	
OSNOVNA OCENA OSOBINA GENOTIPOVA TRITIKALE ZNAČAJNIH ZA PROIZVODNJU SLADA	57
BASIC EVALUATION OF MODERN TRITICALE GENOTYPES TRAITS FOR MALT PRODUCTION	58
Jasiu P. Lewtak, Olga de Smidt	
INTRINSIC CHEMICAL CHANGES IN THE INDUSTRIAL PROCESS OF WORT BOILING	59
Milana Drašković, Danijela M. Jašin, Gordana Ludajić	
KONTROLA I POTROŠNJA VODE ZA PROIZVODNJU PIVA	60
CONTROL AND CONSUMPTION OF WATER FOR THE PRODUCTION OF BEER	60
Miodrag Kovačević, Matilda Lazić, Eleonora Terečik	
PRIMENA MERA ENERGETSKE EFIKASNOSTI U PROIZVODNJI PIVA	61
APPLICATION OF ENERGY EFFICIENCY MEASURES IN BEER PRODUCTION	61
Danijela M. Jašin, Milana Drašković, Milada Novaković	
AMABALAŽA ZA PAKOVANJE PIVA	62
AMBALAGE FOR BEER PACKAGING	62

OSNOVNA OCENA OSOBINA GENOTIPOVA TRITIKALE ZNAČAJNIH ZA PROIZVODNJU SLADA

Milan Mirosavljević¹, Vojislava Momčilović¹, Sanja Mikić¹, Tanja Dražić¹,
Ljiljana Brbaklić¹

¹Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Iako se zanatsko pivo uglavnom pravi od tradicionalnih sastojaka kao što su slad ječma, hmelj, voda i kvasac, ponekad se koriste i netradicionalni sastojci poput drugih žitarica, voća, čokolade, začina i drugog bilja kako bi se dobila specifična prepoznatljivost ukusa. Pored toga, velike pivarske kompanije su fokusirane na smanjenje troškova, zamenjujući ječmeni slad dodacima kao što su kukuruz, pšenica, pirinač ili tritikale. U tom kontekstu, ozimi tritikale je prepoznat kao moguća delimična zamena u proizvodnji sladovine. Međutim, oplemenjivanje tritikalea za proizvodnju slada je komplikovano zbog nedostatka odgovarajuće metodologije koja omogućava brzu i istovremenu ocenu rastvorljivosti proteina i modifikacije ugljenih hidrata. S obzirom da postoje potencijalna tržišta za slad ozimog tritikalea, u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo izvršili smo osnovnu karakterizaciju kolekcije ozimog tritikalea prema osnovnim fizičko-hemijskim osobinama zrna kako bismo identifikovali genotipove koji su pogodni za proizvodnju slada i koji se mogu dalje koristiti u oplemenjivanju. Stoga je u ovom istraživanju korišćeno 25 savremenih sorti i linija tritikalea koje su gajene na oglednom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad. Ispitivane su osnovne osobine zrna kao što su masa hiljada zrna, sadržaj proteina i krupnoća zrna. Masa hiljada zrna varirala je od 37,2 do 48,4 g, pri čemu je najveća masa zrna zabeležena kod sorti kao što su Odisej, NS Ignjat i nove oplemenjivačke linije NS 6-19. Sadržaj zrna prve klase je kod 15 sorti bio veći od 90%, dok je kod ostalih ispitivanih sorti sadržaj zrna prve klase varirao od 82-90%, što ukazuje na dobar kvalitet zrna sorti tritikale. Sadržaj proteina sorti tritikalea korišćenih u ovoj studiji iznosio je 12,4%, pri čemu je deset genotipova pokazalo sadržaj proteina manji od 11,5%. Dakle, genotipovi tritikalea kao što su NS Paun (11,1%) i NS Trifun (10,9%) su bili u rangju sa preporučenim sadržajem proteina ječma za industriju slada. Prema rezultatima ove analize identifikovane su četiri najperspektivnije sorte tritikalea (Odisej, NS Ignjat, NS Trifun i NS Karnak) za dalju proizvodnju slada i aktivnosti oplemenjivanja. Strateškim ukrštanjem odgovarajućih sorti tritikalea i stvaranjem de novo genetičke varijabilnosti, povećaćemo verovatnoću postizanja kumulativnog delovanja gena za dalje poboljšanje prinosa zrna, kao i svojstava slada, što će dodatno podržati upotrebu tritikalea u proizvodnji slada.

BASIC EVALUATION OF MODERN TRITICALE GENOTYPES TRAITS FOR MALT PRODUCTION

Milan Miroslavljević, Vojislava Momčilović, Sanja Mikić, Tanja Dražić,
Ljiljana Brbaklić

Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia

Although craft beer is mostly made from traditional ingredients, such as malted barley, hop, water and yeast, sometimes non-traditional ingredients can be used for distinctiveness, like other cereal grains, fruits, chocolate, spices and other herbs. Moreover, big brewery companies are focused on the cost decrease, replacing barley malt with adjuncts, such as maize, wheat, rice or triticale. In this context, winter triticale has been recognized as a possible partial substitute for malt in wort production. However, triticale breeding for the malt production is difficult due to a lack of appropriate methodology that allows rapid and simultaneous screening of both protein solubilization, as well as carbohydrate modification. Since there is a potential market for winter triticale malt, we carried out basic characterization of winter triticale collection at the Institute of Field and Vegetable Crops according to main grain physicochemical properties to identify genotypes that are suited for malt production and could be further used for malting triticale breeding. Therefore, 25 modern triticale cultivars and lines were used in this study and grown at the experimental field of Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad. The main grain traits such as thousand grain weight, grain protein content and grain sorting has been determined. Thousand grain weight varied from 37.2 to 48.4 g, where the highest grain weight was recorded in the cultivars *Odisej*, *NS Ignjat* and a new breeding line *NS 6-19*. The content of the first class grain was above 90% in 15 cultivars, while in the rest of studied cultivars the content of the first class grain varied from 82-90%, indicating good grain quality of triticale cultivars. The average protein content of triticale cultivars used in this study was 12.4%, where ten genotypes showed protein content lower than 11.5%. Therefore, triticale genotypes such as *NS Paun* (11.1%) and *NS Trifun* (10.9%) were in a range of the recommended barley protein content for malting industry. We identified four the most promising triticale cultivars (*Odisej*, *NS Ignjat*, *NS Trifun* and *NS Paun*) for further malt production investigation and breeding activities. By strategic crossing of suitable triticale cultivars and creation of *de novo* genetic variability, we will increase the probability of achieving cumulative gene action for further improvement in grain yield, as well as malting traits, that additionally will support triticale usage in malt production.