

Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli  
Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu  
Gradačački sajam, doo Gradačac  
Mistarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede TK

# KNJIGA SAŽETAKA BOOK OF ABSTRACTS



**II SAVJETOVANJE O PROIZVODNJI I PRERADI HRANE**  
sa međunarodnim učešćem

Tuzla, avgust 2007. godine

Izdavač / Publisher

Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli / Faculty of Technology University of Tuzla

Za izdavača / For Publisher

Mirjana Radić

Urednici / Editors

Milica Vilušić i Elvis Ahmetović

Web strana

<http://www.agro-tech.org/>

Sponzori / Sponsors

BH TELECOM

INPROZ TUZLA

Štampa / Printed by

Neutrino d.o.o. Tuzla

Tiraž / Edition

100 komada

CIP - Katalogizacija u publikaciji Nacionalna i univerzitetska biblioteka Bosne i Hercegovine, Sarajevo

664(063)(082)

631.17(063)(082)

**SAVJETOVANJE o proizvodnji i preradi hrane sa međunarodnim učešćem (2; 2007)**

Knjiga sažetaka = Book of abstracts / II

Savjetovanje o proizvodnji i preradi hrane sa međunarodnim učešćem, Gradačac, 30. 08. 2007. - Tuzla: Tehnološki fakultet, 2007. - 32 str.

ISBN 978-9958-9118-0-4

**ORGANIZATORI SAVJETOVANJA:**

Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli  
Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu

**SUORGANIZATORI SAVJETOVANJA:**

Gradačački sajam, doo Gradačac  
Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva TK

**ODBORI SAVJETOVANJA:**

*INICIJATIVNI ODBOR*

prof. dr. Mirjana Radić, prof. emeritus Dževad Jarebica, prof. dr. Mirsad Kurtović, Husein Topčagić, mr. Amir Hasić

*ORGANIZACIONI ODBOR*

prof. dr. Snježana Marić, prof. dr. Meho Bašić, doc. dr. Dijana Miličević,  
doc. dr. Elvis Ahmetović, prof. dr. Sonja Bijeljac, prof. dr. Hamid Bogučanin, prof. dr. Hamid  
Čustović, doc. dr. Milenko Blesić, Mehmedalija Mahmutović,  
Muhamed Prnjat-Hamić, Samid Šarac

*PROGRAMSKI ODBOR*

prof. dr. Jozo Budimir, prof. dr. Ranka Kubiček, prof. dr. Nusreta Đonlagić,  
doc. dr. Midhat Jašić, doc. dr. Milenko Blesić, doc. dr. Mirha Đikić, mr. Emir Džomba, mr.  
Dragana Ognjenović

*TEHNIČKI ODBOR*

doc. dr. Elvis Ahmetović, doc. dr. Milica Vilušić, doc. dr. Franc Andrejaš,  
prof. dr. Hamid Čustović, doc. dr. Milenko Blesić

## SADRŽAJ / CONTENT

### USMENA IZLAGANJA

#### **Sekcija: PRIMARNA PROIZVODNJA HRANE**

- Midhat Glavić, Mirha Đikić, Abida Jahić, Drena Gadžo 1  
**Vrijeme primjene i količine đubriva kao faktori prinosa kukuruza**
- Mirsad Kurtović, Adnan Maličević 2  
**Privredno značajne vrste voćaka iz roda Vaccinium**
- Ahmed Džubur, Nezir Tanović, Ranko Popović, Đulsa Bajramović 3  
**Morfometrijske i hemijske analize plodova nekih kultivara šipka (Punica granatum L.)**

#### **Sekcija: DOSTIGNUĆA U PREHRAMBENOJ TEHNOLOGIJI**

- Milica Vilušić, Meho Bašić, Tijana Pešić, Halida Mujkić 4  
**Mogućnost proizvodnje fermentiranog mliječnog napitka od rekonstruiranog mlijeka u prahu**
- Marijana Carić, Spasenija Milanović, Mirjana Đurić, Mirela Iličić, Katarina Duraković, Maja Ćurković 5  
**Effect of Transglutaminaze Activation on Probiotic Yoghurt Quality**
- Spasenija Milanović, Marijana Carić, Mirela Iličić, Mirjana Đurić, Katarina Duraković, Đorđe Vujaković 6  
**Physico-chemical Properties of Probiotic Fresh Cheese**
- Jovanka Popov-Raljić, Višnja Sikimić 7  
**Sensory evaluation of UHT sterilised milk containing 3,2 and 1,6 % of milk fat**
- Dijana Miličević, Emir Subašić, Mirna Aljić, Marizela Šabanović 8  
**Razlike u proizvodnji i osnovnim svojstvima bijelog i smeđeg šećera**
- Ramzija Cvrk, Asima Begić-Akagić, Dževad Jarebica, Milenko Blesić, Nermina Spaho, Nedžla Maktouf 9  
**Proizvodnja kašastog nektara od drenjaka uz korištenje različitih zaslađivača**

Milenko Blesić, Željko Baškarad <b>Promjena sadržaja sumpor dioksida u bijelim vinima pri različitim uslovima kratkoročnog čuvanja</b>	10
Elvis Ahmetović, Midhat Suljkanović, Amir Fazlić <b>Bilansni simulator sušnice sa recirkulacijom dijela izrađenog zraka</b>	11
Sekcija: <b><i>KONTROLA I UPRAVLJANJE OTPADOM IZ PRIMARNE PROIZVODNJE HRANE I PREHRAMBENE INDUSTRIJE</i></b>	
Zoran Iličković, Jasminka Sadadinović, Vedran Stuhli <b>Proizvodnja biodizela iz otpadnog biljnog ulja pogona za proizvodnju hrane</b>	12
Franc Andrejaš, Zijad Babović, Gordan Avdić, Tonči Iličić <b>Otpad iz tova brojlera: okolinsko opterećenje ili vrijedna sirovina</b>	13
<b>POSTER PREZENTACIJA</b>	
Sekcija: <b><i>DOSTIGNUĆA U PREHRAMBENOJ TEHNOLOGIJI</i></b>	
Marizela Šabanović, Milenko Blesić, Nermin Jusić, Edin Osmanbegović <b>CEFTA ugovor i njegov uticaj na BiH prehrambenu industriju</b>	14
Jasminka Sadadinović, Zorica Hodžić, Rijad Arnautović <b>Proizvodnja piva sa visokom koncentracijom sladovine u PIVARI TUZLA</b>	15
Tea Samardžić, Davor Lalić, Dario Vujica, Milenko Blesić <b>Proizvodnja i kvalitet voćnih vina od jabuke, maline i kivija</b>	16
Marko Jukić, Daliborka Koceva Komlenić, Žaneta Ugarčić-Hardi, N. Đaković <b>Physical and sensory characteristics of wheat-barley bread</b>	17
Jurislav Babić, Drago Šubarić, Đurđica Ačkar, Mirela Kopjar, Nela Nedić Tiban, Midhat Jašić <b>Rheological and thermo physical properties of ice cream model mixtures with reduced fat content</b>	18
Husejin Keran, Mirsad Salkić, N. Ahmetović, Benjamin Muhamedagić <b>HACCP u restoranima</b>	19

Darja Kubiček <b>Polinezasićene masne kiseline u hrani</b>	20
Ramzija Cvrk, Midhat Jašić <b>Biološki aktivne komponente u voću i povrću</b>	21
Jozo Budimir, Ranka Kubiček, Snježana Marić, Jasmin Suljagić <b>Prirodni toksini u sirovinama biljnog podrijetla</b>	22
Amira Cipurković, Amra Odobašić, Ranka Kubiček <b>Živa kao toksični metal u hrani i njen uticaj na ljudski organizam</b>	23
Hatidža Pašalić, Ranka Kubiček, Jozo Budimir, Mirsad Salkić, Mersiha Suljkanović <b>Moderne instrumentalne metode u laboratorijskoj kontroli hrane</b>	24
Ranka Kubiček, Jozo Budimir, Mirsad Salkić <b>Analiza hrane «elektronskim nosom» i «elektronskim jezikom»</b>	25
<b>Sekcija: KONTROLA I UPRAVLJANJE OTPADOM IZ PRIMARNE PROIZVODNJE HRANE I PREHRAMBENE INDUSTRIJE</b>	
Zoran Iličković, Jasminka Sadadinović, Mirsad Đonlagić <b>Uvjeti proizvodnje biodizel goriva iz repičinog i suncokretovog ulja</b>	26
Jasminka Sadadinović, Zoran Iličković, Hatidža Pašalić, Selma Mulahalilović <b>Proizvodnja sirovog repičinog ulja na postrojenjima BIMAL BRČKO za potrebe proizvodnje biodizela</b>	27
<b>Sekcija: PRIMARNA PROIZVODNJA HRANE</b>	
Nusreta Đonlagić, Husejin Keran, Amra Bratovčić <b>Toksični metali u tlima u kojima se dodaje otpadni mulj: Rizik ili korist</b>	28
Aida Crnkić, Benjamin Čatović, Munira Mazalović, Aldina Kesić <b>Značaj cinka u tlu sa aspekta proizvodnje zdrave hrane</b>	29
Aldina Kesić, Munira Mazalović, Aida Crnkić, Benjamin Čatović <b>Sadržaj cinka u prirodnom pčelinjem proizvodu - medu</b>	30

## **VRIJEME PRIMJENE I KOLIČINE ĐUBRIVA KAO FAKTORI PRINOSA KUKURUZA**

### **APPLICATION TIME AND FERTILIZER QUANTITIES AS FACTORS OF CORN YIELD**

**Midhat Glavić<sup>1</sup>, Mirha Đikić<sup>2</sup>, Abida Jahić<sup>3</sup>, Drena Gadžo<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>USAID LAMP, Josipa Štadlera 24, Sarajevo

<sup>2</sup>Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Zmaja od Bosne 8, Sarajevo

<sup>3</sup>Udruženje poljoprivrednika, poljoprivrednih inženjera i tehničara, Gračanica

Kukuruzu, zajedno sa pšenicom i rižom, pripada najvažnije mjesto u svjetskoj proizvodnji. U Bosni i Hercegovini po sjetvenim površinama i obimu proizvodnje kukuruz je najvažnija poljoprivredna kultura. Svake godina oko četvrtina ukupno zasijanih površina u FBiH otpada na kukuruz. U 2006. godini pod kukuruzom je bilo 48.345 ha, a prosječan prinos je iznosio 4,7 t/ha. Prosječni prinosi su u odnosu na razvijene zemlje još uvijek niski, a razlozi za to su loša agrotehnika i neodgovarajući izbor sjetvenog materijala.

Tokom 2006. godine izveden je ogled sa 45 hibrida kukuruza iz pet selekcijskih kuća iz okruženja: Bc institut, PKB hibridi, Pioneer, NS i ZP hibridi.

Cilj rada bio je ispitivanje uticaja količine i vremena primjene mineralnih i organskih đubriva na biološko-proizvodne osobine hibrida kukuruza.

Usjev je zasijan 4. maja, a požnjeven 13. oktobra. Primjenom herbicida u split aplikaciji suzbijeni su korovi.

Tokom vegetacije proučavani su i evidentirani sljedeći podaci: visina biljaka do vrha metlice i visina biljaka do gornjeg klipa. Prilikom berbe utvrđena su sljedeća svojstva: broj biljaka, broj klipova po biljci i broj jalovih biljaka. Takođe su mjerene i masa klipa, vlaga zrna, procenat oklaska i prinos zrna po hektaru.

U varijanti G<sub>1</sub> sljedeći hibridi prednjače po ostvarenom prinosu (za svaku selekcijsku kuću posebno): jumbo 48 (13,4 t/ha), PKB dukat (14,5 t/ha), NS 6010 (15,7 t/ha), ZP 704 (15,6 t/ha) i PR37H24 (14,8 t/ha).

U varijanti G<sub>2</sub> po ostvarenom prinosu ističu se sljedeći hibridi: Bc 408 B (13,7 t/ha), PKB Rubin 7 (13,3 t/ha), NS 640 (15,9 t/ha), ZP 578 (14,8) i PR35P12 (15,0 t/ha).

Ključne riječi: kukuruz, đubrivo, prinos

## **PRIVREDNO ZNAČAJNE VRSTE VOĆAKA IZ RODA VACCINIUM**

### **IMPORTANTE FRUIT CROPS OF GENUS VACCINIUM FOR COMMERCIAL PRODUCTION**

**Mirsad Kurtović, Adnan Maličević**

Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Sarajevo

Rodu *Vaccinium* pripadaju dvije privredno izuzetno važne vrste voćaka, i to: brusnica i borovnica. U početku prvenstveno sakupljani iz prirodnih populacija, odnosno kao divlji, danas plodovi ovih vrsta voćaka, sve više se ubiru iz plantažnih zasada. Razlog tome leži u činjenici dugogodišnjeg rada na selekciji divljih kultivara, što je rezultiralo velikim brojem različitih genotipova koji predstavljaju savremene kreacije, predodređene za plantažni uzgoj. Česti nesporazumi po pitanju pripadnosti brusnice, grupi ljekovitih biljaka ili zasebnoj vrsti voćaka, imali su itekako uticaja na zapostavljenost plantažnog uzgoja ove kulture u voćarstvu. Pomološka klasifikacija voćaka jasno ovu vrstu, zajedno sa borovnicom, svrstava u grupu jagodastog voća, i naprosto u tom pogledu nesmije biti nikakvih nedoumica.

Krupnoća ploda, masivnost habitusa, otpornost na bolesti, tolerantnost na klimatske uslove i upotrebna vrijednost ploda izdvojili su *Vaccinium corymbosum*, *Vaccinium ashei*, *Vaccinium macrocarpon*, te *Vaccinium angustifolium* kao vrste koje zaslužuju posebnu pažnju iz grupe jagodastog voća, a na kojima su selekcioneri najviše radili. U prirodnim populacijama iste su pronađene na izrazito kiselim zemljištima, posebno bogatim organskom materijom, a u zavisnosti od vrste, na većim ili manjim nadmorskim visinama, u toplijim ili hladnijim područjima, te sušnim ili plavljenim podnebljima. Tako su neke vrste prvenstveno predodređene za toplija područja, kao što je na primjer južna visokožbunasta borovnica koja je interspecijes hibrid visokožbunaste borovnice, dok je sjeverna visokožbunasta borovnica dominantno orjentisana na uzgoj u hladnijim područjima, odnosno na većim nadmorskim visinama.

U ovom radu biće predstavljene sve privredno značajne vrste voćaka iz roda *Vaccinium*, kao i njihove biološke i pomološke specifičnosti, a sve u cilju iskorištenja domaćih prednostima u resursima koje zahtjevaju ove kulture za njihovo uspješno gajenje.

Ključne riječi: genotip, kultivar, brusnica, borovnica, produkcija



**MORFOMETRIJSKE I HEMIJSKE ANALIZE PLODOVA NEKIH  
KULTIVARA ŠIPKA (PUNICA GRANATUM L.)**

**MORPHOMETRIC AND CHEMICAL ANALYSIS OF FRUITS OF  
SOME CULTIVARS OF POMEGRANATE (PUNICA GRANATUM L.)**

**Ahmed Džubur<sup>1</sup>, Nezir Tanović<sup>1</sup>, Ranko Popović<sup>2</sup>, Đulsa Bajramović<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Agromediteranski fakultet, Mostar

<sup>2</sup> Biotehnički fakultet, Podgorica

<sup>3</sup> Nastavnički fakultet, Mostar

U ovom radu prezentirani su rezultati dvogodišnjih izučavanja morfoloških, biofizičkih i hemijskih karakteristika plodova 4 kultivara šipka (*Punica granatum L.*) u agroekološkim uslovima Mostara. Proučavanja su obuhvatila kultivare šipka: Glavaš, Sladun, Rumenjaš i Konjski zub.

Rezultati istraživanja su nedvojbeno pokazali diferentnost plodova ispitivanih kultivara šipka u smislu morfometrijskih, biofizičkih i hemijskih karakteristika te prinosa po stablu (žbunu).

Kultivar Glavaš je ispoljio najveću dužinu, širinu i masu ploda.

Kultivar Rumenjaš ima najmanji sadržaj suhe materije dok je najveći sadržaj suhe materije registrovan kod kultivara Sladun.

Najviši prinos je ostvaren kod kultivara Konjski zub, a najniži kod kultivara Rumenjaš.

Ključne riječi: šipak, Mostar, morfometrijske osobine ploda, hemijske osobine ploda, prinos.

## **MOGUĆNOST PROIZVODNJE FERMENTIRANOG MLIJEČNOG NAPITKA OD REKONSTITUIRANOG MLIJEKA U PRAHU**

### **POSSIBILITY OF FERMENTED MILK DRINK PRODUCTION FROM RECONSTITUTED MILK POWDER**

**Milica Vilušić, Meho Bašić, Tijana Pešić, Halida Mujkić**

Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli

Mlijeko u prahu je zbog svog sastava, trajnosti, malog volumena i drugih svojstava, proizvod koji je veoma podesan u izvanrednim situacijama, jer se od rekonstituiranog mlijeka u prahu, mogu u improviziranim uvjetima napraviti i drugi mliječni proizvodi – fermentirani proizvodi, sir i dr.

U radu su praćeni parametri laboratorijske proizvodnje fermentiranog mliječnog napitka od mlijeka u prahu dobivenog postupkom sušenja raspršivanjem i na valjcima. Formiranje grušica kod mlijeka u prahu dobivenog postupkom raspršivanja započinje u trećem satu fermentacije.

Tokom 21 dan čuvanja u hladnjaku ispitane su fizikalno-kemijske i senzorske karakteristike uzoraka fermentiranog mliječnog napitka od rekonstituiranog mlijeka u prahu. Uzorci fermentiranog mliječnog napitka od mlijeka u prahu dobivenog postupkom raspršivanja imali su bolju konzistenciju, kao i ostala senzorska svojstva od uzoraka fermentiranog mliječnog napitka od mlijeka u prahu dobivenog postupkom sušenja na valjcima, koji su imali mekšu strukturu i dosta izdvojene sirutke.

Rezultati istraživanja su potvrdili mogućnost proizvodnje fermentiranog mliječnog napitka od rekonstituiranog mlijeka u prahu dobivenog postupkom raspršivanjem i zabilježena je značajna senzorska prihvatljivost kod ispitivača.

**Ključne riječi:** mlijeko u prahu, sušenje raspršivanjem i na valjcima, fermentirani mliječni napitak, sastav, svojstva

## **EFFECT OF TRANSGLUTAMINASE ACTIVATION ON PROBIOTIC YOGHURT QUALITY**

### **UTICAJ AKTIVNOSTI TRANSGLUTAMINAZE NA KVALITET PROBIOTIČKOG JOGURTA**

**Marijana Carić, Spasenija Milanović, Mirjana Đurić, Mirela Iličić,  
Katarina Duraković, Maja Ćurković**

University of Novi Sad, Faculty of Technology

Transglutaminase (TGase, EC 2.3.2.13) catalyzes an acyl transfer reaction between  $\gamma$ -carboxamide groups of peptide-bound glutamine residues and the  $\epsilon$ -amino groups of lysine residues, leading to the formation of intra- and intermolecular isopeptide bonds.

Many food proteins are good substrates for TGase and among the milk proteins the caseins in particular are excellent substrates for TGase. Due to the cost-effective production of TGase by microorganisms, especially by strains of *Streptoverticillium*, applications of the enzyme in industrial food production are possible. Benefits of using microbial transglutaminase (MTGase) are lower costs for extraction and purification and their  $\text{Ca}^{2+}$ -independent catalytic action.

Cross-linking of food proteins by TGase modifies the hydration ability, the gelation, rheological and emulsifying properties, and heat stability of food proteins, but the rate of TGase cross-linking depends on the macromolecular structure of each protein substrate.

In recent years, enzymatic cross-linking of milk proteins, using the enzyme transglutaminase has attracted considerable attention in dairy research.

The effect of transglutaminase activation on quality of probiotic yoghurt was investigated in this study. Transglutaminase was added in milk in varying concentration: 0.04% and 0.08%. Yoghurt samples were produced by using milk of 0.5% milkfat and DVS thermophilic starter culture ABT-4 (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium* and *Streptococcus thermophilus*). Physical and chemical quality, as well as sensory characteristics of yoghurt samples have been analysed after production. It was found that samples produced with transglutaminase activation had much better physical properties and sensory characteristics, compared to samples produced without transglutaminase activation.

Key words: activation, transglutaminase, probiotic yoghurt, quality

## **PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF PROBIOTIC FRESH CHEESE**

### **FIZIČKO-HEMIJSKA SVOJSTVA SVJEŽEG PROBIOTIČKOG SIRA**

**Spasenija Milanović, Marijana Carić, Mirela Iličić, Mirjana Đurić,  
Katarina Duraković, Đorđe Vujaković**

University of Novi Sad, Faculty of Technology

Quarg is fresh cheese which is a convenient substrate for probiotic application. Probiotics are viable microorganisms isolated from human intestine and have a broad spectrum of prophylactic and therapeutic characteristics. In addition on their nutritive and economic importance, probiotics are important from technological point of view, as well.

In practical application the most strains of probiotic bacteria (specifically *Bifidobacteria*) are sensitive to pH values below 4.6. Cheese has a markedly higher pH than fermented milks and provides more stable medium for survival of the acid-sensitive *Bifidobacteria*.

The aim of this study was to investigate the physico-chemical properties, viability of lactic acid bacteria (LAB) and sensory characteristics of traditional Quarg (FD) and Quarg produced by probiotics application (ABT-1).

The obtained results showed significant differences in: total counts of LAB, yield, chemical composition, viscosity and sensory characteristics of traditional and probiotic fresh cheese produced from milk of 2.3% fat.

Generally, application of probiotic starter culture in fresh cheese production significantly affects the improvement of physico-chemical properties of final product.

Key words: fresh cheese, probiotics, physico-chemical properties

**SENSORY EVALUATION OF UHT STERILIZED MILK CONTAINING  
3,2 AND 1,6 PER CENTS OF MILK FAT**

**SENZORNA OCJENA UHT STERILIZOVANOG MLIJEKA SA 3,2 I  
1,6% MLIJEČNE MASTI**

**Jovanka V. Popov-Raljić<sup>1</sup>, Višnja M. Sikimić<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Faculty of agriculture Beograd – Zemun

<sup>2</sup>Higher technical school Požarevac

Quality evaluation of UHT sterilized milk is very important, and besides to the corresponding physico-chemical and microbiological analyses, it is obvious to perform sensory evaluation, as well. In this work sensory evaluations of UHT sterilized milk containing 3,2 and 1,6 per cents of milk fat, samples were performed immediately after their production and after 15, 30, 45, 60 and 90 days of keeping and storage at room temperature. Sensory evaluations of samples were performed according analytical descriptive system of scoring, corrected with five point scoring system. Following dominant sensory properties were evaluated: appearance (degree of color intensity, brilliance...), flavor (odor and taste) and primary mechanical texture property – the viscosity. Based to the obtained results of sensory evaluations of UHT sterilized milk samples, it is possible to conclude that during keeping and storage occur insignificant changes of the overall sensory quality (appearance, flavor, viscosity), with respect to the percentual content of the milk fat.

Key words: sensory analysis, UHT sterilized milk, milk fat

## **PROIZVODNJA KAŠASTOG NEKTARA OD DRENJKA UZ KORIŠĆENJE RAZLIČITIH ZASLAĐIVAČA**

### **PRODUCTION OF PULPY NECTAR OF CORNELL-CHERRY WITH APPLICATION DIFFERENT SWEETENER**

**Ramzija Cvrk<sup>1</sup>, Begić-Akagić Asima<sup>2</sup>, Dževad Jarebica<sup>2</sup>, Milenko Blesić<sup>2</sup>,  
Nermina Spaho<sup>2</sup>, Nedžla Maktouf<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Fabrika za preradu voća i povrća "Vegafruit" Gračanica  
<sup>2</sup>Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univeziteta u Sarajevu

Razvoj industrije za preradu voća u Bosni i Hercegovini ne prati i razvoj primarne proizvodnje sa ciljem stvaranja sigurne sirovinske baze prema potrebama industrije i zahtjevima domaćeg i stranog tržišta.

Genetska otpornost prema uzročnicima bolesti ugrađena u nove sorte jabuke kod drenjka je rezultat prirodne selekcije što daje mogućnost proizvodnje sirovina za sve vrste prerađevina po najvišim standardima integralne, čak i organske proizvodnje.

Cilj ovog rada bio je proizvesti kašasti nektar od drenjka uz korištenje različitih zaslađivača koji će zadovoljiti sofisticirane zahtjeve potrošača.

U laboratorijskim uslovima proizveden je kašasti nektar od drenjka sa učešćem voćne kaše 30% gdje su kao zaslađivači korišteni: saharoza, koncentrisano sok jabuke i med. Na proizvedenim nektarima determinisan je sadržaj kiselina, rastvorljiva suha materija, indeks slasti te sadržaj fenolnih materija. Senzornu ocjenu tj. profil okusa i mirisa radilo je 30 ocjenjivača deskriptivnom metodom. Statistički značajno najveću ocjenu za okus dobio je kašasti nektar od drenjka zaslađen koncentrisanim sokom jabuke.

Ključne riječi: drenjak, senzorna ocjena, indeks slasti, fenolne materije

## **RAZLIKE U PROIZVODNJI I OSNOVNIM SVOJSTVIMA BIJELOG I SMEĐEG ŠEĆERA**

### **DIFFERENCES IN PRODUCTION AND BASIC PROPERTIES BETWEEN WHITE AND BROWN SUGAR**

**Dijana Miličević<sup>1</sup>, Emir Subašić<sup>1</sup>, Mirna Aljić<sup>2</sup>, Marizela Šabanović<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli

<sup>2</sup>Univerzitetski klinički centar Tuzla

<sup>3</sup>Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli

Tehnologija proizvodnje šećera je jedna od najsloženijih tehnologija u prehrambenoj industriji. Sastoji se iz velikog broja operacija koje vode do dobivanja konačnog proizvoda – konzumnog šećera. Pri tome se dobiva još niz nusproizvoda koji imaju široku primjenu u različitim granama industrije.

Pored bijelog konzumnog šećera, kristal, sitnog i u kocki kao glavni proizvod ove industrije se javlja i smeđi šećer. U posljednje vrijeme njegova upotreba se sve više širi zbog toga što je manje štetan po ljudsko zdravlje nego bijeli rafinirani šećer.

U ovom radu je ukratko prikazana tehnologija proizvodnje šećera, sa posebnim osvrtom na operacije koje su posebno bitne za proizvodnju smeđeg šećera. Na kraju je urađena kemijska analiza osnovnih sastojaka (sadržaj vode, pepela, saharoze i inverta) za bijeli i smeđi kristal šećer i kocku, te njihov organoleptički pregled.

Dobiveni rezultati su u skladu sa literaturnim podacima za sve vrste šećera, a što se tiče organoleptičkog pregleda daleko najbolje rezultate je pokazao smeđi kristal šećer.

**Ključne riječi:** proizvodnja, bijeli šećer, smeđi šećer, osnovni sastojci, organoleptički pregled

## **PROMJENE SADRŽAJA SUMPOR DIOKSIDA U BIJELIM VINIMA PRI RAZLIČITIM USLOVIMA KRATKOROČNOG ČUVANJA**

### **SULFUR DIOXIDE CHANGE IN WHITE WINE BEI DIFFERENT CONDITIONS OF SHORT-TERM OF KEEPING**

**Milenko Blesić<sup>1</sup>, Željko Baškarad<sup>1</sup>**

Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Sarajevo

Imajući u vidu sve rašireniju praksu da se otvorena boca vina čuva i u konzumira u određenom kraćem periodu, zadatak rada bio je da se provjere promjene sadržaja ukupnog i slobodnog sumpor dioksida tokom jednomjesečnog čuvanja otvorenih bijelih vina u različitim temperaturnim i uslovima otpražnjenosti suda, odnosno aerisanosti vina, sa ciljem da se ukaže na osobenosti dinamike sadržaja sumpor dioksida u ovako čuvanim vinima. Istraživanje je provedeno na tri hercegovačka bijela vina različitih kvalitetnih kategorija. Eksperimentalno su provjerena četiri režima čuvanja kao kombinacije čuvanja na sobnoj temperaturi i u temperaturnim uslovima frižidera te čuvanja u punim i otpražnjenim zatvorenim bocama. Sadržaji slobodnog i ukupnog sumpor dioksida određivani su metodom Ripper-a u u vremenskim razmacima od po sedam dana. Dobijeni rezultati pokazuju da su najveći gubici slobodnog i ukupnog sumpor dioksida bilježeni kod čuvanja vina u otpražnjenim bocama i pri sobnim temperaturama, dok ostali provjeravani režimi čuvanja nisu imali posebnog uticaja na gubitak slobodnog i ukupnog sumpor dioksida iz vina. Posmatrano po vinima, najveći gubici slobodnog i ukupnog sumpor dioksida zabilježeni su kod vina koje je, među analiziranim, imalo deklarirano najniži kvalitet.

Ključne riječi: bijelo vino, sumpor dioksid, kratkoročno čuvanje



**BILANSNI SIMULATOR SUŠNICE SA RECIRKULACIJOM  
DIJELA IZRAĐENOG ZRAKA**

**BALANCE SIMULATOR OF DRYER WITH RECIRCULATION OF  
PART OF EXHAUSTED AIR**

**Elvis Ahmetović<sup>1</sup>, Midhat Suljkanović<sup>1</sup> i Amir Fazlić<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli

<sup>2</sup>Skupština Tuzlanskog kantona, Tuzla

Sušenje biološki aktivnih materijala najčešće zahtijeva blage režime sušenja koji se, u industrijskim uslovima, obezbijeduju recirkulacijom dijela izrađenog zraka. Osnovnu poteškoću, u eksploataciji ovih procesa, producira nestacionarnost parametara svježeg zraka, kao agensa za sušenje.

U ovom radu prezentiran je matematički model bilansa, ciklične procesne strukture, čija implementacija na računaru omogućava utvrđivanje potrebnog odnosa svježi/recirkulacioni zrak.

Mogućnosti kreiranog procesnog simulatora demonstrirane su na primjerima sušenja hljeba, u produkciji dvopeka, i sušenja marmelade.

Ključne riječi: sušenje, prehrambeni sistemi, bilansni simulator

## **PROIZVODNJA BIODIZELA IZ OTPADNOG BILJNOG ULJA POGONA ZA PROIZVODNJU HRANE**

### **BIODIESEL PRODUCTION FROM WASTE VEGETABLE OIL FROM FACILITY FOR FOOD PRODUCTION**

**Zoran Iličković, Jasminka Sadadinović, Vedran Stuhli**

Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli

Biodizel se može proizvoditi kako iz biljnih ulja i životinjskih masti tako i iz otpadnih ulja koja su korištena za prženje hrane u domaćinstvima, restoranima te pogonima za proizvodnju hrane (tvornice čipsa i snack proizvoda, krofni itd.). Osnovu procesa dobijanja biodizela čini transesterifikacija triacilglicerola metanolom uz NaOH kao katalizator, pri čemu pored biodizela nastaje sirovi glicerol kao vrijedan sporedni proizvod. Ovo otpadno ulje predstavlja rizičan otpad jer bi njegovo izlijevanje u vodotoke imalo negativne posljedice po okolinu. Kod nas, svo ovo otpadno ulje, koje je u biti vrlo vrijedna sirovina, završi u kanalizaciji, te na taj način izaziva začepljenja, zatim izravno pospješuje opstanak glodara i drugih štetočina, te stvaranje neugodnih mirisa. Trajno rješavanje ovog otpada moguće je preradom ovog ulja u biodizel gorivo. Na taj način riješila bi se dva aktualna problema: zbrinjavanje rizičnog otpada i proizvodnja ekološki prihvatljivog goriva. U razvijenim zemljama otpadno ulje je zabranjeno bacati u kanalizaciju, što je uređeno zakonom. Ustanove koje generiraju takav otpad moraju ga adekvatno zbrinuti najčešće na način da ga sakupljaju i odvoze u pogone za njegovo prikupljanje i preradu. U BiH postoje realne pretpostavke da ova ulja, kojih ima u značajnim količinama (samo u pogonima Sprind i Klas u Sarajevu godišnje odbace oko 6000 litara) postanu važna sirovinska osnova za proizvodnju biodizela. Ovaj rad ima za cilj da potvrdi činjenicu da BiH ima realne mogućnosti proizvodnje biodizela iz otpadnog ulja restorana i pogona za proizvodnju hrane te da pokaže da tako proizvedeno biodizelsko gorivo zadovoljava trenutno važeći Evropski standard za biodizelska goriva. (EN14214).

Ključne riječi: biodizel, otpadno jestivo ulje, transesterifikacija

## **OTPAD IZ TOVA BROJLERA: OKOLINSKO OPTEREĆENJE ILI VRIJEDNA SIROVINA**

### **WASTE FROM BROILERS FATTENING: ENVIRONMENTAL BURDEN ODER VALUABLE RAW MATERIAL**

**Franc Andrejaš<sup>1</sup>, Zijad Babović<sup>2</sup>, Gordan Avdić<sup>1</sup>, Tonči Iličić<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli

<sup>2</sup>Mašinski fakultet Univerziteta u Tuzli

<sup>3</sup>Inproz d.o.o. Tuzla

Otpad koji nastaje u procesu tova brojlera, a predstavlja smjesu pilećeg izmeta i prostirke, zbog bogatog sadržaja mineralnih materija, uobičajeno se koristi kao gnojivo u poljoprivrednoj proizvodnji. Međutim, povećana proizvodnja brojlera, uz smanjenu raspoloživost poljoprivrednog zemljišta, te potencijalne negativne efekte dugotrajne primjene ovakvog otpada po zemljište, potiču na traženje i alternativnih načina primjene tog materijala.

Općenito, dva su glavna pravca, osim spomenutog: (1) iskorištavanje ovog otpada u proizvodnji komposta, te (2) njegovo iskorištavanje za proizvodnju energije.

Ovaj rad izlaže pregled stanja tehnike (postupaka i opreme) na polju energetske valorizacije otpada iz tova brojlera, te analizira i diskutira razne aspekte takvih postupaka.

Ključne riječi: peradarstvo, otpad, energija, gnojivo, gasifikacija, gorivne ćelije, arsen, hlor

**CEFTA UGOVOR I NJEGOV UTICAJ NA BIH PREHRAMBENU  
INDUSTRIJU**  
**CEFTA AND THEIR INFLUENT OF FOOD INDUSTRY IN BOSNIA  
AND HERZEGOVINA**

**Marizela Šabanović<sup>1</sup>, Milenko Blesić<sup>2</sup>, Nermin Jusić<sup>1</sup>, Edin Osmanbegović<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Uprava za indirektno oporezivanje

<sup>2</sup>Poljoprivredni fakultet Sarajevo

<sup>3</sup>Ekonomski fakultet Tuzla

CEFTA Sporazum predstavlja novi korak u procesu integracije Bosne i Hercegovine u trgovinske tokove Evrope. Sporazumom se regulira trgovina između zemalja potpisnica i to između Bosne i Hercegovine, R Albanije, R Moldove, R Crne Gore te R Srbije. Posljedica potpisivanja CEFTA Sporazuma je proširenje tržišta, lakša prohodnost roba jer se ukidaju izvozne carine i slične takse, a uvozne carine se stavljaju na mirovanje uz ukidanja količinskog ograničenja uvoza/izvoza.

Najveći uticaj, po mišljenju javnosti u Bosni i Hercegovini, CEFTA Sporazum će imati na domaću proizvodnju u prehrambenoj industriji. Ova oblast je loše zakonski regulirana i domaći proizvodi često nisu konkurentni na stranom tržištu. Zbog toga postoji bojazan da bi povlastice na uvoz prehrambenih proizvoda iz zemalja potpisnica Sporazuma, mogle ozbiljno ugroziti stanje u prehrambenoj industriji i dovesti do njenog slabljenja.

Ovim radom nastoje se obrazložiti činjenice koje proizilaze kao posljedica trenutnog stanja prehrambene industrije te promjenama koje će donijeti CEFTA. Takođe, iznesene su i realne mogućnosti koristi za Bosnu i Hercegovinu od primjene CEFTA Sporazuma, kroz proširenje tržišta, povećanje stranih ulaganja i mogućnost korištenje mehanizama zaštite domaće proizvodnje.

Ključne riječi: CEFTA, Bosna i Hercegovina, prehrambena industrija

## **PROIZVODNJA PIVA SA VISOKOM KONCENTRACIJOM SLADOVINE U PIVARI TUZLA**

### **BEER PRODUCTION WITH HIGH CONCENTRATION OF MALT IN BREWERY TUZLA**

**Jasminka Sadadinović<sup>1</sup>, Zorica Hodžić<sup>2</sup>, Rijad Arnautović<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli

<sup>2</sup>PMF Univerziteta u Tuzli

<sup>3</sup>Pivara Tuzla

High gravity brewing (proizvodnja piva iz sladovine visoke koncentracije) je postupak u kome se proizvodi „jako pivo“ (ekstrakt u sladovini 14-24°Blg), koje se po završetku odležavanja, tokom filtracije razrijeđuje vodom na željenu koncentraciju.

U ovom eksperimentalnom radu dobivene su u laboratorijskim uslovima u laboratoriji Pivare Tuzla osnovne sladovine različitih koncentracija (high gravity brewing) sa 11.7% i 13, 14, 15, 16 i 18 %, ekstrakta.

Osnovni cilj bio je dobiti sladovine kvaliteta koji zadovoljava parametre kvaliteta standardnog proizvoda. Na osnovu laboratorijskih analiza može se zaključiti da se high gravity brewing postupkom može proizvesti sladovina, a time i pivo koje se ne razlikuje od standardnog i ispunjava sve zahtjevane norme kvaliteta piva. Pri tome se kapacitet pivare može povećati bez većih ulaganja uz realizaciju i značajne dobiti.

Ključne riječi: proizvodnja piva iz sladovine visoke koncentracije,  
ukomljavanje, fermentacija, razblaženje

## **PROIZVODNJA I KVALITET VOĆNIH VINA OD JABUKE, MALINE I KIVIJA**

### **PRODUCTION AND QUALITY OF FRUIT-WINE OF APPLE, RASPBERRY AND KIWI**

**Tea Samardžić<sup>1</sup>, Davor Lalić<sup>1</sup>, Dario Vujica<sup>1</sup>, Milenko Blesić<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu

Voćna vina su relativno nov proizvod na tržištu, kako u tradicionalno vinarskim zemljama, tako i u ostatku svijeta. Međutim, potrošnja voćnih vina u svijetu je u stalnom porastu.

Tehnologija voćnih vina je još u razvitku. Danas se voćna vina, u zavisnosti od voćne vrste, proizvode po sličnim tehnologijama za proizvodnju bijelih ili crnih vina od grožđa. Kvalitet i sastav voćnih vina zavise prvenstveno od vrste i kvaliteta sirovina te načina proizvodnje.

U ovom radu su prikazane eksperimentalne tehnologije proizvodnje voćnih vina od jabuke, kivija i maline, kao i osnovne kemijske analize i senzorna ocjena spravljenih voćnih vina. Primarni cilj ovog rada bio je proizvesti voćna vina od navedenih voćnih vrsta prema uslovima mikroviniifikacije koju su slijedile uporedna analiza osnovnih hemijskih pokazatelja potom i senzorna ocjena svih proizvedenih voćnih vina.

Rezultati pokazuju da je voćno vino od maline, sa 10 vol % alkohola, dobilo najviše ocjene kod senzorne analize. Slijedilo je voćno vino od jabuke, sa 9,5 vol % alkohola. Najniže senzorne ocjene je dobilo voćno od kivija, sa 9 vol % alkohola, ponajviše zbog neprihvatljive boje i bistrine.

Ključne riječi: voćno vino, jabuka, malina, kivi, senzorna analiza

## **PHYSICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF WHEAT- BARLEY BREAD**

### **FIZIKALNA I SENZORSKA SVOJSTVA MIJEŠANOG JEČMENOG KRUHA**

**M. Jukić, D. Koceva Komlenić, Ž. Ugarčić-Hardi, N. Đaković\***

Faculty of Food Technology Osijek, F. Kuhača 18-20, HR-31000 Osijek  
\*student

The objective of this research was to determine the maximum level of barley flour, as a source of dietary fiber, which is still acceptable to incorporate into bread formulation with wheat flour. Two types of wheat flour (T-550 and T-850) were used and substituted with 15, 20, 25, 30 and 35% of barley flour. Mixograph analyses, baking trials and sensory evaluation were conducted. Results of mixograph analyses showed that rheological properties of dough were significantly changed after barley flour addition. Decrease in specific volume values and increase of bread hardness by comparison to control samples was observed after baking trials and physical analyses.

It could be concluded that addition of barley flour up to levels of 25% doesn't have negative influence on technological and sensory quality of bread, but still increases nutritive value.

Key words: barley bread, mixograph, sensory characteristics

## **RHEOLOGICAL AND THERMO PHYSICAL PROPERTIES OF ICE CREAM MODEL MIXTURES WITH REDUCED FAT CONTENT**

### **REOLOŠKA I TERMOFIZIKALNA SVOJSTVA MODELNIH SMJESA ZA SLADOLED SA SMANJENIM UDJELOM MASTI**

**Jurislav Babić<sup>1</sup>, Drago Šubarić<sup>1</sup>, Đurđica Ačkar<sup>1</sup>, Mirela Kopjar<sup>1</sup>, Nela Nedić Tiban<sup>1</sup>, Midhat Jašić<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Faculty of Food Technology, J. J. Strossmayera University of Osijek, Croatia

<sup>2</sup> Faculty of Technology University of Tuzla, Bosnia and Herzegovina

In ice-cream, fats have important function – stabilization of structure and achievement of desirable texture and melting characteristics. However, due to their impact on human health, consumers are demanding ice-cream with reduced fat content, but unchanged organoleptic properties. Reduction of fat content due to production of low-calorie products necessitates application of additives which prevent negative changes that occur due to reduction of fat content in product. For this purpose, different hydrocolloids and modified starches, among others, are used today.

The aim of this research was to investigate the effect of addition of carrageenan, native tapioca starch and powdered whey on viscosity and thermo physical properties of model ice-cream mixtures with reduced fat content. Experiments are carried out by reducing fat for 30 % and adding carrageenan, native tapioca starch and powdered whey.

Rotational viscometer DV-III+ Digital Rheometer-Brookfield Engineering Laboratories was used for measuring rheological properties at temperatures of 10, 5, 0 and -5 °C, and Differential Scanning Calorimeter DSC 822e-Mettler Toledo was used for measuring thermo physical properties. Measurements were done immediately after mixture preparation and after two-month-storage at -18°C.

Results showed that reduction of fat content and addition of starch and whey increased value of rheological parameters, particularly at low temperatures (0 and -5 °C). After two month storage rheological parameters of all investigated samples increased. Freeze- and thaw-temperatures did not change significantly during storage. On the other hand, enthalpies of freezing and thawing changed considerably (in most cases decreased) after storage.

Keywords: low calorie ice cream, rheological properties, thermo physical properties



## **HACCP U RESTORANIMA**

## **HACCP IN RESTAURANTS**

**Husejin Keran<sup>1</sup>, Mirsad Salkić<sup>1</sup>, N. Ahmetović<sup>2</sup>, Benjamin Muhamedagić<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Tehnološki fakultet u Tuzli, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, BiH

<sup>2</sup>Zavod za Javno zdravstvo TK, 75000, Tuzla, BiH

<sup>3</sup>Ministarstvo prosvjete RS, Banja Luka; BiH

Bosna i Hercegovina je tranzicijska zemlja, koja svoje zakonodavstvo iz oblasti hrane, ugostiteljstva i turizma mora uskladiti sa evropskim standardima i zakonima. Restorani su mjesta gdje se u modernom svijetu sve više i više jede, a to je činjenica i u Bosni i Hercegovini. Da bi svojim gostima, obezbijedili sigurnu hranu, hoteli moraju uspostaviti sistem analize opasnosti tj. HACCP. HACCP je koncept koji osigurava zdravstvenu sigurnost i kao takav se može primjeniti i u restoranima. Ovaj rad ima namjeru da prikaže jednostavno model upotrebe HACCP sistema u BiH restoranima, što bi osiguralo zdravstvenu sigurnost hrane koja se nudi u restoranima, ćevabdžinicama, objektima brze prehrane i dr.

Ključne riječi: HACCP, restorani, zdravstvena sigurnost

**POLINEZASIĆENE MASNE KISELINE U HRANI**  
**POLYUNSATURATED FATTY ACIDS IN FOOD**

**Darja Kubiček\***

\* student

Mentor: dr.sc. Jozo Budimir, red. prof.

Masti su osnovna spremišta energije, a fosfolipidi, sfingolipidi i steroli su glavni konstituenti u biološkim membranama. U suvremenim znanstvenim radovima istraživači posebno naglašavaju značaj polinezasićenih kiselina iz niza omega-3 kiselina (EPA: 20:5,n-3 i DHA, 22:6, n-3), koje reguliraju razinu proteina beta-kateina, te na taj način inhibiraju rast tumorskih ćelija, posebno jetre i prostate.

U ovom radu su prezentirane strukture polinezasićenih masnih kiselina, s naglaskom na omega-3 kiselina, kao i njihovo prisustvo u hrani.

Ključne riječi: hrana, polinezasićene masne kiselina, omega-3 kiselina

**BIOLOŠKI AKTIVNE KOMPONENTE U VOĆU I POVRĆU**  
**BIOLOGICALY ACTIVE COMPONENTS IN FRUITS AND**  
**VEGETABLES**

**Ramzija Cvrk<sup>1</sup>, Midhat Jašić<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Fabrika za preradu voća i povrća "Vegafruit" Gračanica  
<sup>2</sup>Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli

U ovom radu opisane su biološki aktivne komponente voća i povrća. Cilj rada bio je da se izvrši kompilacija postojećih stručnih i naučnih saznanja o biološki aktivnim komponentama, te prikaže njihov značaj u savremenoj prehrani.

Ključne riječi: biološki aktivne komponente, voće, povrće, antioksidanti

**PRIRODNI TOKSINI U SIROVINAMA BILJNOG PODRIJETLA**  
**NATURAL TOXINS OF PLANT ORIGIN RAW MATERIALS**

**Jozo Budimir , Ranka Kubiček, Snježana Marić, Jasmin Suljagić**

Tehnološki fakultet, Univerzitet u Tuzli

Neke od komponenata u biljnim sirovinama za prehrambenu industriju kod konzumenata izazivaju negativne zdravstvene efekte, najčešće alergijske reakcije. Dostupnim analitičkim metodama je ustanovljeno da naprimjer krumpir sadrži više od 250 supstancija koje uključuju i solanin. Solanin pripada skupini prirodnih toksina i poznat je po svom neurotoksičnom efektu.

U ovom radu su prikazane osnovne skupine endogenih toksina: flavonidi, tanini, kumarini, safroli, cijanogeni glikozidi, glikozinolati, acetilkolinesterazni inhibitori i biogeni amini.

Isto tako su navedeni i osnovni predstavnici kontaminanata koji se javljaju u prirodnim biološkim sistemima, a unose se putem prehrane ili se sintetiziraju od prisutnih mikroorganizama (Aflatoksin B<sub>1</sub>, Patulin, Lyserginska kiselina, Ochratoksin A).

Ključne riječi: prirodni toksini, sirovine biljnog podrijetla, kontaminanti

## **ŽIVA KAO TOKSIČNI METAL U HRANI I NJEN UTICAJ NA LJUDSKI ORGANIZAM**

### **MERCURY AS TOXIC METAL AND ITS EFFECT ON HUMAN ORGANISM**

**Amira Cipurković<sup>1</sup>, Amra Odobašić<sup>2</sup>, Ranka Kubiček<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Tuzli

<sup>2</sup>Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli

Iako je u zemljinoj kori rijedak elemenat, živa se ipak može naći u povećanim količinama kako u tlu tako i u morima. Zbog velike toksičnosti, živa je veoma opasan polutant koji potiče iz raznih industrijskih grana, medicinske i laboratorijske upotrebe, ili odlaganja određenih produkata koji sadrže živu u okolinu. Na taj način živa dospijeva u biljke i životinje (pšenica, ribe, školjke itd.) koje imaju prirodnu tendenciju da koncentriraju živu. Konzumiranje takve otrovne hrane izazvalo je u svijetu tragična trovanja većih razmjera. U ljudskom organizmu živa se akumulira u jetri, bubrezima, crijevima, mozgu, kostima. Simptomi trovanja slični su bolestima nervnog sistema, dolazi do gubitka osjeta u ekstremitetima i oko usta, koordinacija pokreta i govor su otežani, gubi se sluh i vid i na kraju nastupa koma i smrt.

S obzirom da se živa svrstava u grupu opasnih toksičnih zagađivača koji se moraju posmatrati sa posebnom pažnjom, u radu je prikazan kompleksi ekološki tok kruženja žive u okolini, te preporučene vrijednosti Svjetske zdravstvene organizacije o maksimalno dovoljenim koncentracijama žive u okolini i ljudskom organizmu.

Ključne riječi: živa, polutant, hrana, trovanje

**MODERNE INSTRUMENTALNE METODE U LABORATORIJSKOJ  
KONTROLI HRANE**

**MODERN INSTRUMENTAL METHODS OF LABORATORY  
QUALITY FOOD CONTROL**

**Hatidža Pašalić, Ranka Kubiček, Jozo Budimir, Mirsad Salkić, Mersiha Suljkanović**

Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli

Analizi specifičnih komponenata u hrani, kao što su rezidue, mirisi, i drugo, danas se poklanja posebna pažnja.

Isto tako danas posebno mjesto zauzima i analiza GMO hrane.

U ovom radu prikazane su neke savremene metode kojima se uspješno rješavaju analitički zadaci iz navedenih oblasti. Opisana je primjena slijedećih metoda: GC-MS, GC-AA, GC-UV/VIS, HPLC, FTIR-NMR, ELISE, PCR

Ključne riječi: hrana, kontrola, moderne laboratorijske metode

**ANALIZA HRANE « ELEKTRONSKIM NOSEM»  
I «ELEKTRONSKIM JEZIKOM»**

**FOOD ANALYSIS BY «ELECTRONIC NOSE» AND  
«ELECTRONIC TONGUE»**

**Ranka Kubiček, Jozo Budimir, Mirsad Salkić**

Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli

Određivanje organoleptičkih svojstava hrane (senzorna analiza) zauzima značajno mjesto u karakterizaciji prehrambenih proizvoda.

Kako su senzorna svojstva relativna, rezultati su često ovisni o odabranoj metodologiji i osobama koje vrše testiranje. Danas se sve više istražuju korelacije između senzornih i fizičkih, hemijskih i fizičko-hemijskih karakteristika gotovog proizvoda. Svojstva određena primjenom modernih analitičkih tehnika su objektivna i reproducibilna.

Praćenje mirisnih komponenata iz sireva, kontroliranje sadržaja vode, definiranje ukusa nekih pića, te povezivanje senzornih svojstava sa autohtonošću prehrambenog proizvoda (svojstva mlijeka, ovisno o ishrani na pašnjacima, porijeklo vina, kvalitet meda) moguće je i primjenom instrumentalnih metoda, a najzastupljeniji su “elektronski nos” i “elektronski jezik”. Također se sve više koriste i spektralne metode (UV/VIS, FTIR, NIR, X-zraka, magnetne resonance).

U ovom radu su obrađeni principi određivanja i iskustva u korištenju “elektronskog nosa” i “elektronskog jezika”.

Ključne riječi: analiza hrane, elektronski nos, elektronski jezik

## **UVJETI PROIZVODNJE BIODIZEL GORIVA IZ REPIČINOG I SUNCOKRETOVOG ULJA**

### **CONDITIONS FOR BIDISEL PRODUCTION FROM RAPE OIL AND SUNFLOWER OIL**

**Zoran Iličković<sup>1</sup>, Jasminka Sadadinović<sup>1</sup>, Mirsad Đonlagić<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Tehnološki fakultet Univerzitet u Tuzli

<sup>2</sup>Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Tuzli

Biodizel je alternativno gorivo koje se dobija iz različitih biljnih ulja, životinjskih masti kao i iz otpadnih ulja, reakcijom transesterifikacije sa nekim nižim alkoholom uz katalizator (bazni, kiseli, enzimski). Kao produkt se dobije metilni ester masnih kiselina (FAME) čije su karakteristike veoma slične standardnom fosilnom dizel gorivu. Glavni poticaj povećanju proizvodnje biodizela i njegovoj sve većoj upotrebi, posebno u Evropi danas daju sve zahtjevniji ekološki standardi, kao i sve veće obaveze smanjenja emisije stakleničkih plinova. Bosna i Hercegovina je nažalost pored Albanije, jedina zemlja u Evropi u kojoj biodizel nije zaživio u bilo kojem obliku. Izbor sirovine za proizvodnju biodizela je specifičan za svaku zemlju ali se može reći da je najznačajnija sirovina za proizvodnju u svijetu repičino ulje (84%). U svijetu je 1991. godine proizvedeno 110 000 tona biodizela, dok je samo u 2006. Njemačka proizvela 2 000 000 tona. U ovom radu je istražen proces transformacije repičinog i suncokretovog ulja u biodizel putem reakcije transesterifikacije. Korištena su biljna ulja dostupna na našem području i to: rafinirano i degumirano repičino ulje (proizvođač Bimal Brčko) i rafinirano suncokretovo ulje (proizvođač Bimal Brčko). Uvjeti proizvodnje biodizela su istraživani sa ciljem da se dobije biodizel koji će količinom i kvalitetom odgovarati trenutno važećem Evropskom standardu za biodizel (EN 14 214).

Ključne riječi: biodizel, biljna ulja, transesterifikacija, uvjeti proizvodnje



**PROIZVODNJA SIROVOG REPIČINOG ULJA U POSTROJENJIMA  
BIMAL BRČKO ZA POTREBE PROIZVODNJE BIODIZELA**

**RAW RAPE OIL PRODUCTION IN BIMAL BRČKO PLANT FOR THE  
BIODISEL PRODUCTION**

**Jasminka Sadadinović, Zoran Iličković, Hatidža Pašalić, Selma Mulahalilović**

Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli

Čovjek je kao jedino živo biće na planeti sposoban da misli i stvara u mogućnosti da prilagođava prirodu svojim potrebama. Tu svoju sposobnost vjekovima čovjek usmjerava u pogrešnom pravcu narušavajući ravnotežu u prirodi. Ugrožavanjem svoje sredine, čovjek direktno ugrožava i samog sebe.

Čovjek neće i ne treba da se odrekne svog tehnološkog i ekonomskog razvoja, međutim taj razvoj mora se uskladiti sa zahtjevima zakona koji vladaju u prirodi, u protivnom postati će sam sebi neprijatelj. Da bi se izbjegle drastične posljedice, neophodno je u prvom redu da ljudi upoznaju problematiku zaštite životne sredine. Današnji sve zahtjevniji standardi kao i obaveze smanjenja emisije tzv. stakleničkih plinova daju snažan poticaj proizvodnji biodizela kao alternativnog goriva, te na taj način konstruktivno i progresivno idu ka zaštiti životne okoline.

U ovom radu opsežno je prikazan proces proizvodnje sirovog repičinog ulja kao polazne sirovine za dobivanje biodizela, kao i svojstva same sirovine za njegovu proizvodnju tj. uljane repice. Akcenat je stavljen na ona svojstva koja uljanu repicu kao i sirovo repičino ulje determinišu kao sirovinu za proizvodnju biodizela. Izvršene analize kvaliteta uljane repice i sirovog ulja pokazuju da korištene sorte uljane repice daju sirovo ulje koje se može upotrijebiti kao sirovina za proizvodnju biodizela.

Ključne riječi: biodizel, uljana repica, sirovo repičino ulje

## **TOKSIČNI METALI U TLIMA U KOJIMA SE DODAJE OTPADNI MULJ: RIZIK ILI KORIST**

### **TOXIC METALS IN SOIL WITH THE ADDITION OF WASTE SLUDGE: RISK OR ADVANTAGE**

**Nusreta Đonlagić, Husejin Keran, Amra Bratovčić**

Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli

Upotreba blago kontaminiranog otpadnog mulja teškim metalima, u tlu označeno je kao korist od strane mnogih naučnika, zbog toga što je akumulacija toksičnih metala i njihovo ponašanje u tlu dobro razjašnjeno i da nema uticaja na poljoprivredu i okoliš. U ovom radu, prikazano je ponašanje teških metala u tlu, što nije moguće generalizirati, jer unos i biodostupnost teških metala zavisi od prirode tla, mulja, poljoprivrednih kultura, itd. Nezavisno od opterećenja kojem je određeno tlo izloženo, nakon upotrebe otpadnog mulja, u ovom radu uzeti su određeni primjeri opterećenja tla metalima i izvršena procjena rizika, jer u odsustvu osnovnog razumijevanja ponašanje teških metala u određenim situacijama, važno je pristupiti takvoj problematici sa velikim oprezom.

Ključne riječi: teški metal, ocjena rizika, tlo

## **ZNAČAJ CINKA U TLU SA ASPEKTA PROIZVODNJE ZDRAVE HRANE**

### **SIGNIFICANCE OF SOIL ZINC IN ASPECT OF HEALTHY FOOD PRODUCTION**

**Aida Crnkić, Benjamin Čatović, Munira Mazalović, Aldina Kesić**

Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Tuzli, Odsjek Hemija  
Ul. Univerzitetska br.4, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

Teški metali i njihov unos iz tla u povrtlarske kulture predstavlja veoma važan problem, ako se uzme u obzir toksičnost teških metala, njihova bio-nerazgradljivost i akumulativnost. Lanac kontaminacije teškim metalima, koji potiču iz antropogenih izvora, teče gotovo uvijek u biogeochemijskom ciklusu: atmosfera – tlo – biljke – životinje – čovjek. Povećan sadržaj metala u tlu može dovesti u pitanje njegove osnovne funkcije: plodnost i upotrebljivost poljoprivrednih kultura u smislu njihove konzumacije u svježem stanju i prerade u druge proizvode. Cink je esencijalni mikroelement neophodan za normalan razvoj kostiju, kože, kose i ulazi u sastav različitih enzima koji su uključeni u proces varenja i disanja. Koncentracija cinka i njegova specijacija u tlu mogu varirati sa profilom tla, naročito u prirodnim ekosistemima. Mobilnost cinka zavisi od njegove specijacije, pH tla, i sadržaja organske materije. Cink se akumulira u organskom horizontu (sloj organske materije) pjeskovitih tala, a u malim koncentracijama u mineralnom horizontu (mineralni slojevi). Naša istraživanja su obuhvatila ispitivanje 20 uzoraka tla urbanog i ruralnog područja, od kojih je 8 uzoraka sa ruralnog područja, na tlu koje je namijenjeno za konvencionalnu i organsku proizvodnju. Za određivanje sadržaja cinka je korištena metoda atomske apsorpcione spektrofotometrije. Sadržaj cinka u ispitivanim uzorcima tla ruralnog područja se kretao u intervalu od 61 do 105 mg/kg, i ne prelazi granične vrijednosti. Prema stepenu zagađenja (SZ) tla na ispitivanih 8 lokaliteta spadaju u drugu, odnosno treću klasu tla, što znači da su pogodna za poljoprivrednu proizvodnju, ali ih treba zaštititi od imisija teških metala.

Ključne riječi: cink, tlo, proizvodnja hrane

## **SADRŽAJ CINKA U PRIRODNOM PČELINJEM PROIZVODU MEDU**

### **ZINK CONTENT IN NATURAL BEE PRODUCT HONEY**

**Aldina Kesić, Munira Mazalović, Aida Crnkić, Benjamin Čatović**

Prirodno – matematički fakultet Univerziteta u Tuzli, odsjek Hemija  
Ul. Univerzitetska br. 4, 75 000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

Med je kompleksna prirodna smjesa velikog broja biološki značajnih jedinjenja. U krvi humanog organizma nađeno je 24 mikroelementa, od kojih je 22 identificirano u pčelinjim proizvodima. Najznačajniji mikroelementi koji su nađeni u medu su vanadij, ferum, kobalt, kuprum, mangan, nikel i cink. Oni pospješuju proces krvotoka, i značajni su u liječenju anemije. To su esencijalni elementi, koji usmjeravaju mnoge procese i utječu na njihovu prirodu, na metabolizam i ekskreciju. Svaki esencijalni element može postati štetan i opasan, ako se u organizam unosi u ekstremno velikim količinama. Cink je esencijalni mikroelement neophodan za normalan razvoj kostiju, kože i kose. Cink ulazi u sastav različitih enzima koji su uključeni u proces varenja i disanja. Dominantan je u primarnom metabolizmu. Neophodan je pri transportu CO<sub>2</sub> putem eritrocita, za normalnu kalcifikaciju kostiju, sintezu i metabolizam proteina i nukleinskih kiselina, za razvoj i funkcioniranje reproduktivnih organa, za djelovanje insulina, te normalan osjećaj ukusa. Prema istraživanjima O. Čeleshovska i L. Vorlova, koncentracije cinka u medu sa područja Češke Republike kreću se od 0,2 – 22,9 mg/kg. Naša istraživanja obuhvatila su ispitivanje 30 uzoraka meda sa područja Tuzlanskog kantona, šire Bosne i Hercegovine i susjednih zemalja. Za određivanje sadržaja cinka korištena je metoda atomske apsorpcione spektrofotometrije. Sadržaj cinka u ispitivanim uzorcima meda je od 0,58 do 33,6 mg/kg. Prema našim istraživanjima, sadržaj cinka veći je u tamnijim (prosječno 3,66 mg/kg) nego u svjetlijim (prosječno 2,70 mg/kg) vrstama meda.

Ključne riječi: cink, med, metabolizam, kalcifikacija

## KAZALO / REGISTER

### A

Ačkar Đurđica, 18  
Ahmetović Elvis, 11  
Ahmetović N., 19  
Aljić Mirna, 8  
Andrejaš Franc, 13  
Arnautović Rijad, 15  
Avdić Gordan, 13

### B

Babić Jurislav, 18  
Babović Zijad, 13  
Bajramović Đulsa, 3  
Bašić Meho, 4  
Baškarad Željko, 10  
Begić-Akagić Asima, 9  
Blesić Milenko, 9, 10, 14, 16  
Bratovčić Amra, 28  
Budimir Jozo, 22, 24, 25

### C

Carić Marijana, 5, 6  
Cipurković Amira, 23  
Crnkić Aida, 29, 30  
Cvrk Ramzija, 9, 21

### Ć

Ćatović Benjamin, 29, 30  
Ćurković Maja, 5

### D

Duraković Katarina, 5, 6

### Dž

Džibur Ahmed, 3

### Đ

Đaković N., 17  
Đikić Mirha, 1  
Đonlagić Mirsad, 26  
Đonlagić Nusreta, 28  
Đurić Mirjana, 5, 6

### F

Fazlić Amir, 11

### G

Gadžo Drena, 1  
Glavić Midhat, 1

### H

Hodžić Zorica, 15

### I

Iličić Mirela, 5, 6  
Iličić Tonči, 13  
Iličković Zoran, 12, 26, 27

### J

Jahić Abida, 1  
Jarebica Dževad, 9  
Jašić Midhat, 18, 21  
Jukić Marko, 17  
Jusić Nermin, 14

### K

Keran Husejin, 19, 28  
Kesić Aldina, 29, 30  
Komlenić Koceva Daliborka, 17  
Kopjar Mirela, 18  
Kubiček Darja, 20

Kubiček Ranka, 22, 23, 24, 25  
Kurtović Mirsad, 2

## **L**

Lalić Davor, 16

## **M**

Maktouf Nedžla, 9  
Maličević Adnan, 2  
Marić Snježana, 22  
Mazalović Munira, 29, 29  
Milanović Spasenija, 5, 6  
Miličević Dijana, 8  
Muhamedagić Benjamin, 19  
Mujkić Halida, 4  
Mulahalilović Selma, 27

## **N**

Nedić Tiban Nela, 18

## **O**

Odobašić Amra, 23  
Osmanbegović Edin, 14

## **P**

Pašalić Hatidža, 24, 27  
Pešić Tijana, 4  
Popović Ranko, 3  
Popov-Raljić Jovanka, 7

## **S**

Sadadinović Jasminka, 12, 15, 26, 27  
Salkić Mirsad, 19, 24, 25  
Samardžić Tea, 16  
Sikimić Višnja, 7  
Spaho Nermina, 9  
Stuhli Vedran, 12  
Subašić Emir, 8

Suljagić Jasmin, 22  
Suljkanović Mersiha, 24  
Suljkanović Midhat, 11

## **Š**

Šabanović Marizela, 8, 14  
Šubarić Drago, 18

## **T**

Tanović Nezir, 3

## **U**

Ugarčić-Hardi Žaneta, 17

## **V**

Vilušić Milica, 4  
Vujaković Đorđe, 6  
Vujica Dario, 16

**II SAVJETOVANJE O PROIZVODNJI I PRERADI HRANE**  
sa međunarodnim učešćem

agro**TECH** 2007

SPONZORI SAVJETOVANJA:

