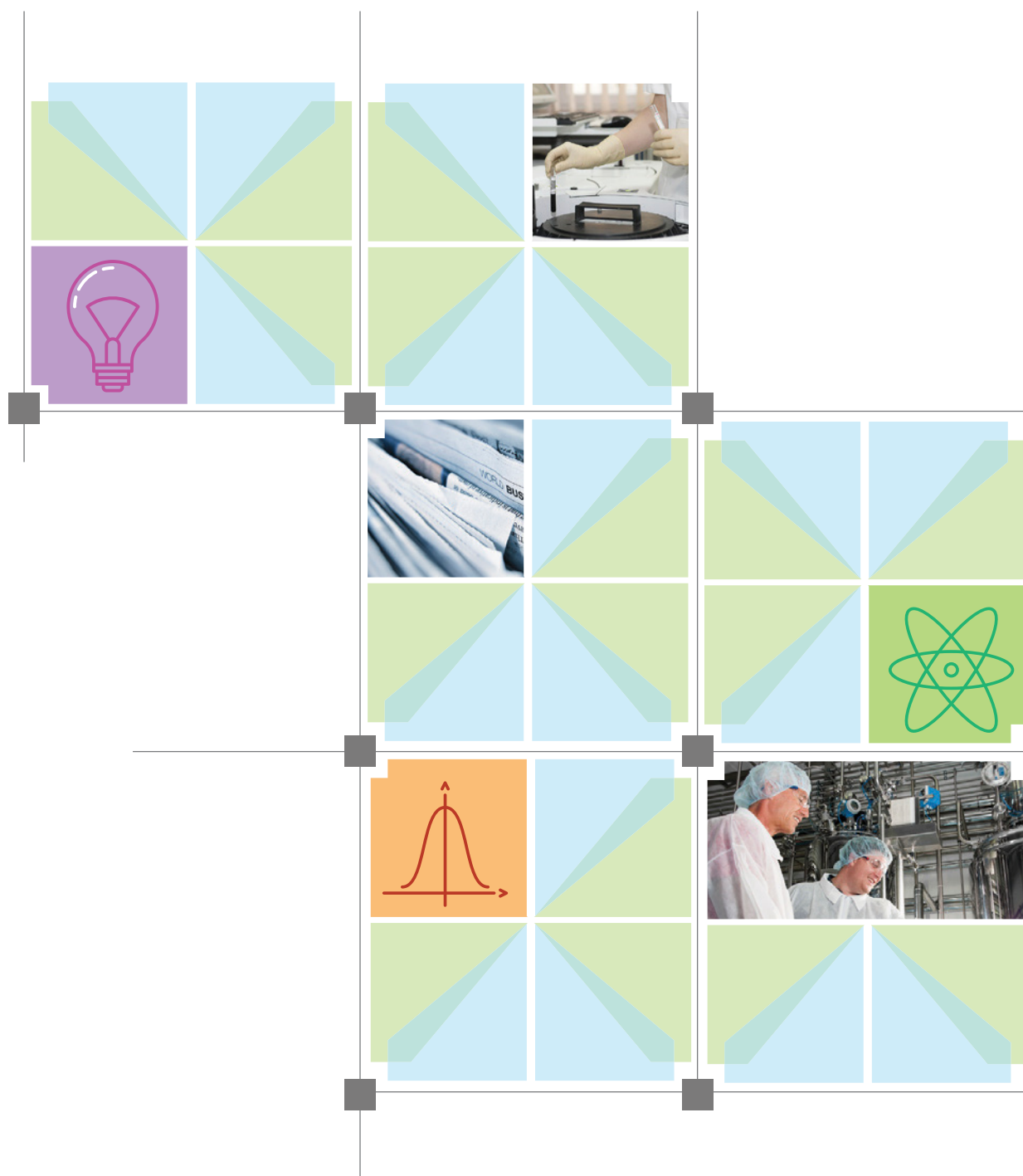


Inženjerski glasnik

Broj 7 ■ 2025. ■ ISSN 2806-7584



Inženjerski glasnik

Glavni urednik:
Izv. prof. dr. sc. Dajana Kučić Grgić, HDKI

Zagreb, 2025.

Izdavač
HRVATSKI INŽENJERSKI SAVEZ

Za izdavača
Zdravko Jurčec, predsjednik HIS-a

Glavni urednik:
Izv. prof. dr. sc. Dajana Kučić Grgić, HDKI

Uredništvo
mr. sc. Mladen Jakovčić, HIS Glavni tajnik
Ana Marija Bušljeta, HIS

Prijelom i tisak
LaserPlus d.o.o., Zagreb

Period izlaženja
Polugodišnje

Naklada
20 kom

ISSN 2806-7584

Sadržaj

Chemical and Biochemical Engineering Quarterly

Isothermal Vapor-liquid Equilibria in the 2-Propanol + Water and 2-Methylpropan-2-ol + Water Systems.	7
Molecule Structure Causal Modelling (SCM) of Choline Chloride Based Eutectic Solvents.	7
Supercritical Carbon Dioxide Extraction of Lyophilized <i>Aristotelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz Berries as Pre-treatment for Enhanced Anthocyanin Recovery	8
Rheological and Low Field NMR Characterisation of Cystic Fibrosis Patient's Sputum.	8
Carbon Dioxide Capture in the Iron and Steel Industry: Thermodynamic Analysis, Process Simulation, and Life Cycle Assessment	9
Polyhydroxyalkanoate (PHA) Bio-polyesters – Circular Materials for Sustainable Development and Growth	10
Recent Advances in Physicochemical and Biological Techniques for the Management of Discharges Loaded with Surfactants	11
An Advanced Control Strategy for the Evaporation Section of An Integrated First- and Second-Generation Ethanol Sugarcane Biorefinery	11
Aerosil in Solid-state Buccal Film for Improved and Sustained Delivery of Valsartan: Molecular Docking Studies	12
Removal of Solophenyl Red 3BL Dye from Textile Effluents by Adsorption Using a Natural Adsorbent <i>Oxalis pes-caprae</i> L.	13

Food technology & biotechnology

Selection of Non-Mycotoxigenic Inulinase Producers in the Group of Black <i>Aspergilli</i> for Use in Food Processing	14
Determination of Curcuminoids, Piperine, Boswellic Acids and Andrographolides in Food and Dietary Supplements by HPLC	15
Spray-Dried Microcapsules of Cheese Whey and Whey Permeate as a Strategy to Protect Chia Oil from Oxidative Degradation.	16
Increasing Antioxidant Activity in Food Waste Extracts by β -Glucosidase	16
Gluten-Free Crackers Based on Chickpea and Pumpkin Seed Press Cake Flour: Nutritional, Functional and Sensory Properties	18
Colorimetric Paper-Based Dual Indicator Label for Real-Time Monitoring of Fish Freshness.	19
Mint (<i>Mentha</i> spp.) Honey: Analysis of the Phenolic Profile and Antioxidant Activity.	20
Physical, Chemical and Sensory Characterization of Deep-Fried Fresh-Cut Potatoes Coated with Hydrocolloid/Herbal Extracts	20
Chemical Composition and Biological Activity of Essential Oil and Extract from the Seeds of <i>Tropaeolum majus</i> L. var. <i>altum</i>	21
Impact of Short-Time Micronization on Structural and Thermal Properties of Sugar Beet Fibre and Inulin	22
Yeast Multi-Enzymatic Systems for Improving Colour Extraction, Technological Parameters and Antioxidant Activity of Wine.	23
Biohydrogen Production in Microbial Electrolysis Cell Operating on Designed Consortium of Denitrifying Bacteria	24
FTO Gene Polymorphisms at the Crossroads of Metabolic Pathways of Obesity and Epigenetic Influences	25
Formation of Maillard Reaction Products in Aged Sorghum Vinegar during Ageing and Protective Effects of Pure Vinegar Melanoidin Against CCl ₄ -Induced Rat Hepatic Damage	25
Influence of Soy Lecithin and Sodium Caseinate on The Stability and in vitro Bioaccessibility of Lycopene Nanodispersion	26
Low-Molecular-Mass Fragments of Collagen Improve Parameters Related to Mass and Inflammation of the Adipose Tissue in the Obese Rat	27
Jack Bean (<i>Canavalia ensiformis</i>) Tempeh: ACE-Inhibitory Peptide Formation during Absorption in the Small Intestine ..	28
Influence of Particle Size and Xylanase Pretreatment of Proso Millet Bran on Physical, Sensory and Nutritive Features of Gluten-Free Bread	28
Role of Acetic Acid Bacteria in Food and Beverages	29
¹ H NMR-Based Metabolomics Approach Revealing Metabolite Variation of Black Turmeric (<i>Curcuma caesia</i>) Extracts and Correlation with Its Antioxidant and α -Glucosidase Inhibitory Activities	30
Characterization and Energy Densification of Mayhaw Jelly Production Wastes Using Hydrothermal Carbonization	31
Comprehensive Evaluation of Three Important Herbs for Kombucha Fermentation	31
Identification of Bulgarian Sourdough Microbiota by Metagenomic Approach Using Three Commercially Available DNA Extraction Protocols	32

Geodetski list

Gallova stereografska projekcija i njezina generalizacija	34
Određivanje lokalnog geoida pomoću GNSS-nivelmana primjenom uvjetnog izjednačenja s nepoznatim modelom	34
Novi način poboljšanja zbirke katastarskih planova u Slovačkoj	35
Pregled grafičkih varijabli u kartografiji	35
Devijantna kartografija	36
Ivan Jakopec, doktor tehničkih znanosti	36
Magistri inženjeri geodezije i geoinformatike	36
Vijesti Državne geodetske uprave	36
Mogu li tiskani časopisi konkurirati mrežnim	37
Primjena ChatGPT-a u znanosti i obrazovanju	37
Što ChatGPT može, a što ne	37
In memoriam Imre Busics (1956. – 2022.)	37

Kemija u industriji

Modeliranje i optimizacija elektrokoagulacijske obrade procjednih voda uz primjenu centralno složenog plana eksperimenta	38
Primjena diamantoida kao pokazatelja zrelosti kondenzata Dravske depresije, Hrvatska	39
Uklanjanje dušika pomoću aerobnih granula – učinak otopljenog kisika i omjera ugljik/dušik	39
Akumulacija teških metala u tlima navodnjavanjem obrađenom otpadnom vodom: Slučaj sjeverozapadnog dijela ravnice Haut Chelif u Alžiru	40
Metode dobivanja i parametri procjene kakvoće eteričnog ulja, hidrolata i macerata smilja	40
Farmaceutski značaj procesa stereoizomerizacije	41
Karagenan: budući potencijalni sastojak lubrikanta i proizvoda za žensku higijenu s mogućim zaštitnim učinkom protiv HPV infekcija	41
Renesansa elektroda s ugljikovom pastom; njihove modifikacije i primjene u potenciometrijskim određivanjima farmaceutika	42
Značajke masovne proizvodnje sirovog čelika u Republici Hrvatskoj od 1954. do 2020. godine	42
50. godišnjica osnutka baze struktura bioloških makromolekula	43
Biopolimeri hitin i hitozan – svojstva i priprava	43
Smanjenje utroška energije i emisije stakleničkih plinova u peći reformera prirodnog plina	44
Mehaničko ponašanje dvofaznih čelika pri različitim brzinama naprezanja	45
Sadržaj polifenola i flavonoida u svježim i sušenim marelicama ekstrahiranim hladnim namakanjem i ekstrakcijom potpomognutom ultrazvukom	45
Predviđanje kapaciteta višekomponentne adsorpcije metodom potpornih vektora uz algoritam Dragonfly	46
Fotoelektrokemijsko dobivanje vodika potpomognuto askorbinskom kiselinom	47
Fizička i kemijska svojstva odabranog uzorka ulja ricinusa, <i>Ricinus communis</i> L.	47
Antioksidativna i biološka aktivnost svježih i suhih ekstrakata marelica dobivenih hladnim namakanjem i ekstrakcijom potpomognutom ultrazvukom	48
Predviđanje globalnog Sunčeva zračenja po satu: usporedba neuronske mreže / bootstrap agregacija	48
Zeleni biokompoziti na bazi otpada taloga kave	49
Koja je cijena pušenja? – Opasnosti za okoliš	49
Ekotoksičnost nesteroidnih protuupalnih lijekova na vodene organizme	50
Valorizacija nusproizvoda proizvodnje vina	51
SPF – super problematična formula? Aktivni sastojci krema za sunčanje u vodenom okolišu	51
Određivanje koncentracije Cu^{2+} iona elektrokemijskim metodama	52
Primjene različitih metala kao elektrodnog materijala u obradi kompostne procjedne vode	52
Priprema i karakterizacija mješavina na osnovi termoplastičnog poliuretana i fibroina svile	53
Utjecaj skladištenja kontroliranom atmosferom na kvalitetu hrvatskih tradicionalnih sorti jabuke	53
HPLC analiza fitosterola u ekstraktima <i>Prunus spinosa</i> L. i njihovo antiproliferativno djelovanje na stanične linije raka prostate	54
Onečišćenje bukom i svjetlošću na području grada Splita – sadašnje stanje i vizija budućnosti	55
Modifikacija elektrokemijskih senzora nanočesticama metalnih oksida	55
Karakteristike i obrada otpadne vode koksne industrije	56
Potenciometrijski senzori za određivanje željezovih(III) kationa	56
Procjena životnog ciklusa sustava gospodarenja krutim komunalnim otpadom: studija slučaja grad Dubrovnik	57
Recikliranje otpadnih PET boca: utjecaj reekstrudiranja na strukturu, toplinska svojstva i prividnu energiju aktivacije	57

Plin

LPMO – ključni enzim u održivoj pretvorbi lignocelulozne biomase	58
Šokovi cijena plina uz diverzifikaciju pravaca uvoza i buduće neizvjesnost	59
Upravljanje transportom prirodnog plina u uvjetima energetske tranzicije u zemljama EU-a	60
Realizacija potrošnje prirodnog plina u brodsko-posavskoj županiji u odnosu na energetske model iz 2001. godine	60
Utjecaj mehaničkih opterećenja na točnost mjerenja plinomjera s rotacijskim klipovima	61

Šumarski list

Kako se koristi zakupljeno šumsko zemljište?	62
Genetska raznolikost reproduktivnih i fenoloških svojstava i njihovi međudnosi u klonskoj sjemenskoj plantaži divlje trešnje (<i>Prunus avium</i> L.)	63
Odabir prilagodljivog modela gospodarenja na temelju dugoročne projekcije razvoja dinarskih jelovo-bukovih sastojina	64
Socio-ekonomske karakteristike šumarskih poduzeća u Republici Srbiji	65
Varijabilnost morfoloških svojstava listova europske crne topole i hibridnih crnih topola u klonskom arhivu u Žepču	66
Morfološka i kemijska varijabilnost plodova medvjede lijeske (<i>Corylus colurna</i> L.) na području Turske	66
Prediktivno modeliranje distribucije potencijalnog staništa za anatolskog leoparda (<i>Panthera pardus tulliana</i> valenciennes, 1856) u Turskoj korištenjem modela maksimalne entropije	67
Prigodom 21. ožujka, Međunarodnog dana šuma	68
Modeli rasta prirodnih sastojina kalabrijskog bora u središnjem mediteranskom području Turske	69
Procjena emisije ugljičnog monoksida iz ispušnog otvora motorne pile	69
Utjecaj nadmorske visine i starosti zatvorenog češera na klijanje sjemena crvenog bora (<i>Pinus brutia</i> Ten.)	70
Očuvanje i upravljanje genofondom pitomog kestena	70
Tipologija šumskih čistina	71
Valorizacija značajnog drveća na području Šibensko-kninske županije	72
Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije – nositelj obrazovanja u šumarskoj i drvnotehnološkoj struci	73
Pojava ženki velikog smrekinog likotoča <i>Dendroctonus micans</i> (Kugelann, 1794) na vitalnim stablima kavkaske smreke u Artvinu, Turska	74
Varijacije u anatomiji iglica običnog bora (<i>Pinus sylvestris</i> L.) S obzirom na staništa i nadmorsku visinu u Turskoj	74
Emisije ugljikovog dioksida (CO ₂) iz tla tijekom obnove sastojine hrasta lužnjaka (<i>Quercus robur</i> L.) u ljetnom razdoblju	75
Izazov regrutiranja šumarske radne snage u Europi i svijetu	75
Struktura prihoda javnih ustanova za upravljanje zaštićenim područjima u Republici Hrvatskoj	76
Korisni GIS alati pri utvrđivanju dostupnosti šumske površine	77
Profiti gospodarenja srnećom divljači u lovištima središnje Srbije	77

Željeznice 21

Gradnja željeznica na području Zagreba u drugoj polovini 19. stoljeća u kontekstu reformi zemljišnoknjižnoga prava	78
Simulacija vučnih svojstava lokomotive HŽ 185 na teretnom vlaku u programskome Paketu matlab/simulink	78
Kontrola položaja i visina geodetskih točaka unutar pružnog pojasa	79
Sustavi modularnog brtvljenja	79
Sigurnost željezničkih signalno-sigurnosnih uređaja	80
Procjena indeksa učinkovitosti željeznica država jugoistočne Europe	81
Analiza prednosti sustava vlakova velikih brzina	81



CHEMICAL AND BIOCHEMICAL ENGINEERING QUARTERLY

Vol. 36 No. 4, 2022.

Datum izdavanja: 14.02.2023.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2022.2100>

Isothermal Vapor-liquid Equilibria in the 2-Propanol + Water and 2-Methylpropan-2-ol + Water Systems

| J. Pavlíček, G. Bogdanić, and I. Wichterle

Institute of Chemical Process Fundamentals, Czech Academy of Sciences, Rozvojová 135, 165 00 Prague 6, Czech Republic

Summary

Vapor-liquid equilibria were measured isothermally in the two title systems at 333.15, 343.15, and 353.15 K. A dynamic equilibrium still, allowing for the recirculation of both liquid and vapor phases was used. The data were correlated by means of the standard NRTL equation while considering the real behavior of the vapor phase, and with the use of the maximum likelihood procedure. Both the systems exhibited azeotropic behavior.

Keywords: alcohol-water system, vapor-liquid equilibrium, azeotropy

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2022.2104>

Molecule Structure Causal Modelling (SCM) of Choline Chloride Based Eutectic Solvents

| Ž. Kurtanjek

University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology (retired)

Summary

This work applies the concept of structural causal modelling (SCM) for the prediction of eutectic temperatures of choline chloride based deep eutectic solvents (DES). Two SCM models were developed, one based on molecular descriptors (MD), and the other based on molecular fingerprints (MF). The models are presented in the form of directed acyclic graphs (DAG). The SCM-MD model shows that the chi simple cluster connectivity descriptor (SC.5) and a number of hydrogen atoms (nH.1) are the key causal variables. The causal relations between the model variables and eutectic temperature were determined after performing d-separation to block the variable confounding interference. The corresponding nonlinear causal relations were modelled by Bayes neural network with a single inner layer. Based on the SCM-MD model, a decision

tree is proposed for the prediction of eutectic temperatures. Model performances were tested on a literature dataset of eutectic temperatures of ChCl based DESs. The SCM-MD model provided the most accurate prediction with an error of 7.5 °C.

Keywords: DES, eutectic temperature, causal AI, molecular descriptors, molecular fingerprints

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2022.2112>

Supercritical Carbon Dioxide Extraction of Lyophilized *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz Berries as Pre-treatment for Enhanced Anthocyanin Recovery

A. Cortesi¹

N. de Zordi²

S. Dall'Acqua³

A. Calabretti⁴

E. Neau⁵

¹University of Trieste, Department of Engineering and Architecture, via Alfonso Valerio, 6/1, 34127 Trieste, Italy

²Società Agricola Moldoi – S.A.M. SrL, Loc. Maras Moldoi 151/a, 32037 Sospirolo, Italy

³University of Padova, Department of Pharmaceutical and Pharmacological Sciences, via F. Marzolo 5, 35131 Padova, Italy

⁴University of Trieste, Department of Economic, Business, Mathematical and Statistical Sciences, via Alfonso Valerio 4/1, 34127 Trieste, Italy

⁵Laboratory M2P2, UMR 6181, University of Méditerranée, Faculty of Sciences of Luminy, 13288 Marseille, France

Summary

The supercritical carbon dioxide extraction of lyophilized berries of *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz was studied as possible pre-treatment for enhanced anthocyanin recovery. Effect of pressure, temperature, and process time on the extracted oil yields and on the anthocyanins recovery in the pre-treated fractions were considered. The operating parameters were optimized using the central composite design, and extractions were run in the pressure, temperature, and time ranges of 99.6 to 200.4 bar, 36.6 to 53.4 °C, and 0.7–2.3 h. The successive multiple regression analysis indicated pressure and time as major influencing parameters on the extraction yield. Those parameters induced no clear changes in the fatty acid composition of almost all the extracted oils, obtaining an average linoleic acid amount between 35–44 % weight in the lipophilic fractions. Standardized methanol extractions demonstrated the influence of the different conditions in the SCO₂ pre-treatment processes, resulting in extracted anthocyanin increments ranging from 9 to 26 %.

Ključne riječi: supercritical carbon dioxide extraction, *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz, fatty acids, anthocyanin, central composite design

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2022.2119>

Rheological and Low Field NMR Characterisation of Cystic Fibrosis Patient's Sputum

G. Staltari¹, A. Biasin¹, L. Grassi¹, M. Abrami¹

F. Gerin², G. Grassi², M. Grassi²

M. Maschio³

M. Confalonieri⁴

¹Department of Engineering and Architecture, University of Trieste, Via Valerio 6/A, I-34127 Trieste, Italy

²Department of Life Sciences, Cattinara University Hospital, Trieste University, Strada di Fiume 447, I-34149 Trieste, Italy

³Institute for Maternal and Child Health, IRCCS Burlo Garofolo, Via Dell'Istria, 65, I-34137, Trieste, Italy

⁴Cattinara University Hospital, Pulmonology Department, Strada di Fiume 447, I-34149, Trieste, Italy

Summary

The shear modulus G of the sputum obtained by expectoration from cystic fibrosis patients is fundamental to determine the mesh size of the polymeric network pervading the sputum, a parameter related to lung functionality. The Akaike criterion revealed that in 55.2 % of the examined samples, the best approach (among those considered) to determine G relied on the mechanical spectrum fitting by the generalised Maxwell model with relaxation times scaled by a factor 10. Thus, this approach was adopted to evaluate the mesh size distribution combining G knowledge with the determination of the average magnetic relaxation time ($T2m$) of sputum. As G and $T2m$ determination can be negatively affected by sputum contamination by saliva, whose presence increases $T2m$ and depresses G , we developed a proper “decontamination” procedure to obtain more reliable $T2m$ and G estimations (necessary in 21 % of the samples). This procedure allowed to strengthen the $T2m$ correlation with lung functionality evaluated by FEV1 (normalised air volume emitted in the first second during a spirometry test).

Keywords: rheology, low field NMR, cystic fibrosis, shear modulus, mesh size, saliva contamination

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2022.2123>

Carbon Dioxide Capture in the Iron and Steel Industry: Thermodynamic Analysis, Process Simulation, and Life Cycle Assessment

A. Mio¹, M. Fermeglia¹

L. Petrescu², A.-V. Luca², S. C. Galusnyak², C.-C. Cormos²

¹MolBNL@UniTS, Department of Engineering and Architecture, University of Trieste, Italy

²Babes-Bolyai University, Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, 11 Arany Janos, RO-400028, Cluj-Napoca, Romania

Summary

The iron and steel sector is one of the dominant drivers behind economic and social progress, but it is also very energy-intensive and hard-to-abate, making it a major cause of global warming. Improving energy efficiency, introducing hydrogen for direct reduction, and utilising CCS technologies are the three most viable options for reducing CO₂ emissions from steel mills. This investigation deals with a life cycle comparison of three different carbon capture processes, the inventory data of which have been obtained using process simulation based on rigorous phase and chemical equilibrium equations. In-silico models for the absorption of carbon dioxide employing MDEA, membranes, or sodium hydroxide to produce sodium bicarbonate have been developed and compared from a life cycle viewpoint. The research findings showed a variable amount of CO₂ removal in the three cases, where membranes achieved the best performance (95 % CO₂ removal).

Since NaOH absorption produces a valuable by-product (sodium bicarbonate, which is commonly produced by Solvay process), the other two technologies were modified to integrate the utilisation of CO₂ for the synthesis of sodium bicarbonate with NaOH rather than transporting and storing the carbon dioxide. As a result, this production pathway for sodium bicarbonate generates lower environmental burdens than traditional Solvay process. The environmental performances of the alternatives are nearly equal, even though the environmental impacts associated with capturing the CO₂ and subsequently reacting with NaOH are always slightly higher than those involved with reacting directly during absorption. Among the evaluated alternatives, the direct conversion to sodium bicarbonate appears to be the most promising approach for converting CO₂ emissions in the steel sector.

Keywords: carbon capture, steel, process modelling and simulation, life cycle assessment, sodium bicarbonate

Polyhydroxyalkanoate (PHA) Bio-polyesters – Circular Materials for Sustainable Development and Growth

A. Mukherjee^{1,2}

M. Koller^{3,4}

¹Global Organization for PHA (GO!PHA), Amsterdam, The Netherlands

²CEO, PHAXTEC, Inc., Research Triangle Park, North Carolina, USA

³University of Graz, Research Management and Service, c/o Institute of Chemistry, NAWI Graz, Heinrichstrasse 28/IV, 8010 Graz;

⁴ARENA – Association for Resource Efficient and Sustainable Technologies, Inffeldgasse 21b, 8010 Graz, Austria

Summary

The need for circularity of the carbon in the life of materials calls for fundamental changes in the way polymers are currently produced. Functional materials starting from truly renewable feedstock, which does not conflict with food and animal feed, until their biodegradation under diverse environmental conditions as the desired end-of-life option indeed constitutes a paradigm shift in plastics industry. Considering the ever-increasing environmental problems associated with the disposal or incineration of fossil plastics, such as increasing microplastic formation, food contamination, and rising atmospheric CO₂ concentrations, it becomes clear that now the time is ripe for alternative, innovative, and sustainable polymers with plastic-like properties. In this nexus, the present review shines new light on the benefits of biobased and, at the same time, biodegradable microbial polyhydroxyalkanoate (PHA) biopolyesters. Special emphasis is dedicated to carbon recyclability through biodegradability and compostability aspects of these fascinating natural biopolymers, which are slowly but steadily being commercialized as replacement for fossil-based chemical thermoplastics and elastomers produced and disposed on an annual multi-million-ton scale, resulting in a growing environmental threat. It is shown that end-of-life options of PHA are analogous or even superior to those of other well-known polymers from nature, such as cellulose or poly(lactic acid), while PHA offer the additional benefit of acting as “bioplastics” with tailor-made properties. Finally, it is demonstrated how PHA biopolyesters can even contribute to reaching some of the heavily discussed and desired UN Sustainable Development Goals.

Keywords: biopolymers, biodegradable polymers, circular bioeconomy, circular materials, microbial biopolyesters, microplastics, polyhydroxyalkanoate, UN Sustainable Development goals



CHEMICAL AND BIOCHEMICAL ENGINEERING QUARTERLY

Vol. 37 No. 1, 2023.

Datum izdavanja: 09.04.2023

Pregledni rad

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2022.2071>

Recent Advances in Physicochemical and Biological Techniques for the Management of Discharges Loaded with Surfactants

| O. Hartal, C. Haddaji, A. Anouzla, A. Madinzi and S. Souabi

Laboratory of Process Engineering and Environment, Faculty of Science and Technology Mohammedia, Hassan II University of Casablanca, Mohammedia, Morocco

Summary

The spectacular evolution of the urban and industrial sector today poses real environmental challenges of water pollution that requires immediate attention. Surfactants are emerging contaminants that pose a significant problem in wastewater treatment, and their presence causes difficulty in traditional treatment processes. In this context, the present work critically reviews the impacts of surfactants and their toxicity on the environment and human health while presenting the various techniques used in wastewater treatment plants to reduce their effects. Surfactants are removed from wastewater using different techniques, including physical, chemical, biological, and membrane treatment. The choice of the most appropriate technique for wastewater treatment is based on many criteria, such as effluent quality, standards to be respected, investment and operating costs, and environmental footprint. Adsorption and coagulation-flocculation are the most suitable techniques for removing detergents from wastewater due to their effectiveness, ease of use, environmental friendliness, and cost-effectiveness.

Keywords: pollution, wastewater, surfactant, impacts, treatment

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2022.2048>

An Advanced Control Strategy for the Evaporation Section of An Integrated First- and Second-Generation Ethanol Sugarcane Biorefinery

| E. Y. Emori, M. A. S. S. Ravagnani, and C. B. B. Costa

Chemical Engineering Department, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790 Bloco D90, CEP 87020-290, Maringá, Brazil

Summary

The sugarcane crushing stage is one of the most important technologies being developed at the moment. In this paper, the control of the multiple-stage evaporation system was addressed, as it is a crucial stage in the first- and second-generation ethanol production from sugarcane. A neural network model was proposed based on a dynamic phenomenological model developed in EMSO (Environment for Modeling, Simulation and Optimization). The phenomenological model was used to build a neural network prediction model for an MPC (Model Predictive Control) scheme using a DMC (Dynamic Matrix Control) algorithm. Simulations were carried out to evaluate the performance for tracking the set-point.

Also, disturbance rejection tests were performed, considering different step disturbances. The analysis demonstrated that the MPC scheme performed well in the tests and showed superiority when compared to classical PID controllers.

Keywords: model predictive control, neural network, multiple-stage evaporation, EMSO, second - generation ethanol, dynamic matrix control

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2022.2108>

Aerosil in Solid-state Buccal Film for Improved and Sustained Delivery of Valsartan: Molecular Docking Studies

R. Swain¹, S. Nandi¹, P. Bardhan¹, S. Mohapatra¹, S. Mallicka¹
S. S. Swain²

¹Department of Pharmaceutics, School of Pharmaceutical Sciences, Siksha 'O' Anusandhan (Deemed to be University), Bhubaneswar-751003, Odisha, India

²Division of Microbiology & NCDs, ICMR-Regional Medical Research Centre, Chandrasekharapur, Bhubaneswar-751023, India

Summary

To overcome low oral bioavailability and short biological half-life, improved and sustained buccal delivery of valsartan has been proposed. Valsartan film with colloidal silicon dioxide has been prepared using HPMC as mucoadhesive polymer matrix by casting and solvent evaporation method. Valsartan and Aerosil might have been interacted by hydrogen bond formation between adsorbed water and silanol of SiO₂. In vitro drug release and ex vivo buccal permeation increased with the increase of Aerosil in the film. The formulation of valsartan to Aerosil at 1:0.02 ratio exhibited a sustained type of release and permeation of 80 and 70 %, respectively, in 8 h of study in simulated physiological fluid (pH 6.8). Molecular docking study revealed a stable configuration with favourable score of -2.15 kcal mol⁻¹ of the Aerosil incorporated valsartan buccal film. In conclusion, Aerosil incorporated hydrogel forming buccal film could be used for improved and sustained delivery of valsartan.

Keywords: Aerosil 200, sustained permeation, valsartan, buccal film

Removal of Solophenyl Red 3BL Dye from Textile Effluents by Adsorption Using a Natural Adsorbent *Oxalis pes-caprae* L.

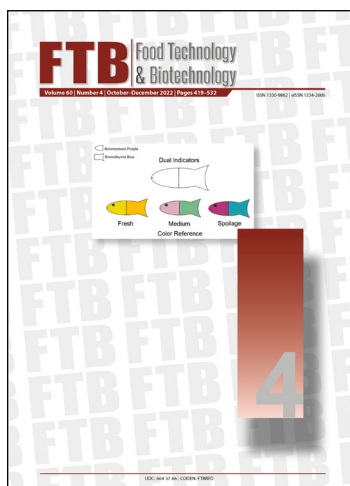
| A. Ben Bouabdallah, F. Mazari and R. Sifi

Laboratory Food Technology, Faculty of Technology, Process Engineering Department, M'hamed Bougara University of Boumerdes 35000, Algeria

Summary

The aim of the present study was to assess the adsorption potential of a natural adsorbent *Oxalis pes-caprae* L. for the removal of azo-dye solophenyl red 3BL (SR 3BL) from textile effluents. The adsorbent was characterized by Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) and scanning electron microscopy (SEM). The effect of various parameters on the efficiency of the adsorption was studied. The optimum was found with the contact time of 35 minutes, pH of 6, and temperature of 25 °C. The equilibrium experimental data were fitted with the Langmuir, Freundlich, and Temkin models. Experimental data were well described with the Langmuir isotherm indicating monolayer adsorption. Pseudo-first-order, pseudo-second-order, and Elovich kinetic models were used to evaluate the adsorption kinetics. The adsorption kinetics was found to follow closely the pseudo-first-order kinetic model. Thermodynamics studies revealed that the adsorption process was spontaneous and exothermic.

Keywords: solophenyl red 3BL, natural adsorbent, *Oxalis pes-caprae*, adsorption kinetics, adsorption isotherms, textile effluents



FOOD TECHNOLOGY & BIOTECHNOLOGY

br. 4, 2022., listopad–prosinac

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.04.22.7521>

Selection of Non-Mycotoxigenic Inulinase Producers in the Group of Black Aspergilli for Use in Food Processing

Sanja Stojanović¹, Biljana Dojnov^{1*}

Jelena Stepanović², Bojan Duduk²

Bojana Špirović Trifunović³, Nataša Duduk³

¹University of Belgrade, Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy, National Institute of the Republic of Serbia, Department of Chemistry, Njegoševa 12, 1100 Belgrade, Republic of Serbia

²Institute of Pesticides and Environmental Protection, Banatska 31/b, 11080 Belgrade, Republic of Serbia

³University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Belgrade, Republic of Serbia

⁴University of Belgrade, Faculty of Chemistry, Department of Biochemistry, Studentski trg 12–16, 11000 Belgrade, Republic of Serbia

Summary

Research background. Inulinases are used for fructooligosaccharide production and they are of interest for both scientific community and industry. Black aspergilli represent a diverse group of species that has use for enzyme production, in particular some species are known as potent inulinase producers. Finding new potential producers from the environment is as important as improving the production with known strains. Safe use of enzymes produced by aspergilli in food industry is placed ahead of their benefit for inulinase production.

Experimental approach. Here we show a specific approach to finding/screening of newly isolated fungal inulinase producers that combines a newly developed screening method and an equally important assessment of the toxigenic potential of the fungus. In this study 39 black aspergilli collected from different substrates in Serbia were identified and assessed for inulinase production.

Results and conclusions. The most common species were *Aspergillus tubingensis* (51.2 %), followed by *A. niger* (23.1 %), *A. welwitschiae* (23.1 %) and *A. uvarum* (2.6 %). The isolates for inulinase production were selected using a cheap and easy, fast and non-hazardous alternative inulinase screening test developed in this work. Enzymatic activity of selected inulinase-producing strains was confirmed spectrophotometrically. Since some *A. niger* and *A. welwitschiae* strains are able to produce mycotoxins ochratoxin A (OTA) and fumonisins (FB), the toxigenic potential of selected inulinase producers was assessed analytically and genetically. Fungal enzyme producer can be considered safe for use in food industry only after comparing the results of both approaches for investigating toxic potential, the direct presence of mycotoxins in the enzyme preparation (analytically) and the presence of mycotoxin gene clusters (genetically). In some strains the absence of OTA and FB production capability was molecularly confirmed by the absence of complete or critical parts of biosynthetic gene clusters, respectively. The two best inulinase producers and mycotoxin non-producers (without mycotoxin production capability as additional safety) were selected as potential candidates for further development of enzyme production.

Novelty and scientific contribution. The presented innovative approach for the selection of potential fungal enzyme producer shows that only non-toxicogenic fungi could be considered as useful in food industry. Although this study was done on local isolates, the approach is applicable globally.

Keywords: ochratoxin, fumonisin, *Aspergillus* spp., fructooligosaccharides, inulinase

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.04.22.7560>

Determination of Curcuminoids, Piperine, Boswellic Acids and Andrographolides in Food and Dietary Supplements by HPLC

| Edvin Brusač, Mario-Livio Jeličić, Biljana Nigović, Daniela Amidžić Klarić and Ana Mornar

Department of Pharmaceutical Analysis, Faculty of Pharmacy and Biochemistry, University of Zagreb, Ante Kovačića 1, 10000 Zagreb, Croatia

Summary

Research background. As use of functional food and herbal combination products is ever increasing, methods for quality control of such preparations are necessary. Moreover, low quality of products can cause either lack of benefit or harm to the consumer. In this work, determination of three curcuminoids, piperine, six boswellic acids and three andrographolides, often used in combination products, was carried out in raw materials and dietary supplements.

Experimental approach. After extraction optimization using Box-Behnken design, maximum active substance yields were obtained using 81.5 % ethanol in hydroethanolic extraction solvent, 30 min sonication time and 60 °C extraction temperature. Afterwards, a high-performance liquid chromatography method was developed and validated, with special attention paid to selectivity, precision and robustness of the method. Lastly, 54 food and dietary supplement samples were analyzed.

Results and conclusions. Most products were bought locally, from credible vendors and they all complied with relevant regulatory requirements. However, products obtained on the Internet contained little to no active substances (24 % of samples contained less than 20 % declared content), presumably showing no efficacy, or were either found to be likely adulterated or contained very high amounts of active substances, compromising safety in terms of dose-dependent adverse effects (one sample containing andrographolides) and pharmacokinetic interactions (one sample containing piperine). In conclusion, consumers should refrain from purchasing such products from the Internet and obtain them only from verified suppliers such as local pharmacies or health stores.

Novelty and scientific contribution. This work demonstrates the first developed method for the analysis of aforementioned combination products, which are on the rise today. The method is simple and robust and can be adapted by most laboratories for routine quality control of the said products. Moreover, the work sheds light on the low quality of several products and signifies the need for increased consumer awareness of dangers of taking such products.

Keywords: functional food, quality control, Box-Behnken design, curcuminoids, boswellic acids, andrographolides

Spray-Dried Microcapsules of Cheese Whey and Whey Permeate as a Strategy to Protect Chia Oil from Oxidative Degradation

Marcos Aurélio Dahlem Júnior¹, Wendell Dall Agnol¹, Natália Neitzke¹, Adriani Cristina Felipe dos Santos¹, Claucia Fernanda Volken de Souza¹

Vanessa Mendonça Esquerdo², Daniel Neutzling Lehn^{1,2}, Luiz Antonio de Almeida Pinto²

¹ Laboratory of Food Biotechnology, Graduate Program in Biotechnology, University of Vale do Taquari (Univates), Avelino Tallini Avenue, 171, Postal code 95914-014, Lajeado, RS, Brazil

² Industrial Technology Laboratory, School of Chemistry and Food, Federal University of Rio Grande, FURG, Italia Avenue, km 08, Postal code 96203-900, Rio Grande, RS, Brazil

Summary

Research background. Cheese whey and whey permeate are dairy industry by-products usually sent to effluent treatment or incorrectly disposed in the environment, generating costs for the production of dairy products and environmental problems due to the high organic load. Cheese whey and whey permeate can be reused as wall materials to form chia oil microcapsules, which act as a barrier to prooxidants. This study aims to develop an encapsulation method by spray-drying to protect chia oil using dairy by-products as wall materials.

Experimental approach. We evaluated cheese whey, whey permeate and mixtures of m(chese whey):m(whey permeate)=50, 70 and 80 % as encapsulating agents with the spray-drying process. Initially, we characterized the chia oil and encapsulating materials. Chia oil emulsions were prepared using the encapsulating materials and an emulsifier. The stability of the emulsions was evaluated by creaming index, and they were characterized according to size distribution and polydispersity index. Emulsions were encapsulated in a spray dryer with inlet and outlet air temperature at 125 and 105 °C, respectively. After encapsulation, we assessed the oxidative degradation of chia oil over 30 days of storage by determining the peroxide index.

Results and conclusions. Emulsions presented creaming index between 51 and 83 % in all formulations, and the oxidative stability of microencapsulated chia oil was significantly higher than that of free chia oil after 30 days. Wall material combination affected both encapsulation efficiency and oxidation protection. The cheese whey and whey permeate (8:2) mixture exhibited the highest encapsulation efficiency (70.07 %) and ability to protect the chia seed oil. After 30 days, the peroxide value was below the maximum limit considered safe for human consumption.

Novelty and scientific contribution. According to these results, dairy by-products can be used for encapsulation of oxidation-sensitive oils. This represents an alternative use for dairy by-products, which otherwise are discarded and can impact the environment due to their high organic load. Our findings suggest that dairy by-products can be effectively used as wall materials to generate value-added products.

Keywords: whey permeate, cheese whey, chia oil, microcapsules

Increasing Antioxidant Activity in Food Waste Extracts by β -Glucosidase

Farahnaz Karami^{1,2}, Mohammad Ghorbani¹, Alireza Sadeghi Mahoonak¹

Ahmad Bagheri², Reza Khodarahmi^{2,4}

Alireza Pourhossein³

¹ Department of Food Science and Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Basij street, 4918943464 Gorgan, Iran

² Medical Biology Research Center, Kermanshah University of Medical Sciences, Daneshgah street, 6714415185 Kermanshah, Iran

³ Nano Drug Delivery Research Center, Health Technology Institute, Kermanshah University of Medical Sciences, Daneshgah street, 6714415153 Kermanshah, Iran

⁴ Department of Pharmacognosy and Biotechnology, Faculty of Pharmacy, Kermanshah University of Medical Sciences, Daneshgah street, 6714415153 Kermanshah, Iran

Summary

Research background. Food by-products such as onion peels and olive leaves are rich in bioactive compounds applicable as natural and low-cost sources of antioxidants. Still, these compounds mainly exist in glycosylated form. Often, hydrolysis of glycoside compounds increases their antioxidant activity and health benefits. However, not many studies have been done concerning the β -glucosidase effect, specifically from *Aspergillus niger*, on glycosylated compounds within these by-products. Also, changes in the antioxidant activity of the mentioned by-products under the effect of β -glucosidase have not been reported yet. Therefore, this study considers the effect of *A. niger* β -glucosidase on glycoside compounds and the antioxidant activity of onion peel and olive leaf extracts.

Experimental approach. The antioxidant activity of the extracts was determined by 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) and ferric reducing antioxidant power (FRAP) assays. Also, glucose, total phenolic and flavonoid contents were measured. Moreover, TLC and HPLC analyses were performed before and after the enzymatic hydrolysis.

Results and conclusions. The obtained results showed an increase in the extract antioxidant activity after treatment. Also, β -glucosidase increased the glucose content of the extracts. The thin layer chromatography (TLC) and high-performance liquid chromatography (HPLC) results showed the β -glucosidase efficacy to hydrolyze quercetin glucosides in onion peel extract, and the quercetin concentration increased from (0.48 ± 0.04) mg/mL in the untreated extract to (1.26 ± 0.03) mg/mL in the treated extract (0.5 % m/V) after 3 h of enzymatic hydrolysis at 45 °C. Also, the content of quercetin-3-O-glucoside increased considerably from (1.8 ± 0.1) to (54 ± 9) μ g/mL following the enzyme treatment. Moreover, oleuropein in olive leaf extract (1 % m/V) was hydrolyzed completely from (0.382 ± 0.016) to 0 mg/mL by β -glucosidase for 24 h at 50 °C.

Novelty and scientific contribution. This study showed that *A. niger* β -glucosidase, as a stable enzyme, hydrolyzed quercetin and oleuropein glycosides in onion peel and olive leaf extracts. Thus, *A. niger* β -glucosidase is a good candidate for processing the food waste and extracting valuable bioactive compounds. Also, the treated extracts with higher antioxidant and biological activity, and without bitter taste can be applicable as potent, natural and cost-effective antioxidants in the food industry.

Keywords: antioxidant activity, β -glucosidase, oleuropein, quercetin, food waste

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.04.22.7561>

The Effects of a High-Fat/Cholesterol Diet on the Intestine of Rats Were Attenuated by *Sparassis latifolia* Polysaccharides

Xin Wei1, Yuan Gao1, Feier Cheng1, Shaojun Yun1, Jinling Cao1, Yanfen Cheng1, Cuiping Feng1
Mingchang Chang1,2

¹ College of Food Science and Engineering, Shanxi Agricultural University, Taigu 030801, Shanxi, PR. China

² Shanxi Research Station for Engineering Technology of Edible Fungi, Taigu 030801, Shanxi, PR China

Summary

Research background. *Sparassis latifolia* polysaccharides can regulate lipids and cholesterol in serum and liver. However, little is known about the regulation mechanism of the polysaccharides on cholesterol metabolism and especially the causal relationship with gut microbiota regulation. This study will provide a theoretical basis for the cholesterol-lowering mechanism of *S. latifolia* polysaccharides and further development of functional foods.

Experimental approach. In this study, we investigated how the regulation mechanism of *Sparassis latifolia* polysaccharides affects intestinal cholesterol metabolism in high-fat and high-cholesterol diet-fed rats. Briefly, enzymatic colorimetric microplate assay was used to determine the concentration of faecal bile acid. Gas chromatography-mass spectrometry was used to detect the content of cholesterol and alcohol in faeces. Haematoxylin and eosin staining method was applied to observe the changes in the structure of the small intestine tissue. The related gene expressions in jejunum and ileum were detected by real-time fluorescent

quantitative polymerase chain reaction. The related protein expressions in jejunum were studied by using Western blot. High-throughput sequencing was used to detect the intestinal flora changes of the caecal contents. Gas chromatography-mass spectrometry was applied to detect the concentration of short-chain fatty acids in the caecal content.

Results and conclusions. The results showed that *Sparassis latifolia* polysaccharides could improve the intestinal morphological structure and physiological indices in rats fed high-fat and high-cholesterol diet. Moreover, it could improve intestinal cholesterol metabolism disorder induced by high-fat and high-cholesterol diets via the reduction of the expression of HMGCR, NPC1L1, ACAT2, MTP, ASBT and IBABP mRNA or protein, increasing ABCG8 mRNA expression. In addition, it could also increase the relative abundance of *Bacteroides*, *Butyricicoccus*, *Parabacteroides*, *Parasutteeerella* and *Alloprevotella* and the short- -chain fatty acid concentration, to comprehensively regulate the intestinal cholesterol metabolism. The metabolomics analysis found that *Sparassis latifolia* polysaccharides could affect lipid, carbohydrate and other related metabolites. Some biomarkers associated with cholesterol metabolism correlated significantly with the abundance of specific intestinal microbiota.

Novelty and scientific contribution. These findings indicate that *Sparassis latifolia* polysaccharides could attenuate intestinal cholesterol metabolism disorder, correlating with modulating gut microbiota and improving host metabolism. They provide theoretical support for the development of *Sparassis latifolia* as a new food resource.

Keywords: *Sparassis latifolia* polysaccharides, intestinal cholesterol metabolism disorder, gut microbiota, short-chain fatty acids

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.04.22.7655>

Gluten-Free Crackers Based on Chickpea and Pumpkin Seed Press Cake Flour: Nutritional, Functional and Sensory Properties

Jelena Tomić¹, Dubravka Škrobot¹, Tamara Dapčević-Hadnadev¹, Nikola Maravić¹, Miroslav Hadnadev¹
Ljiljana Popović², Jelena Čakarević²

¹ University of Novi Sad, Institute of Food Technology, Bulevar cara Lazara 1, 21000 Novi Sad, Serbia

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

Summary

Research background. Despite the growing trend of the gluten-free market and the presence of a wide range of gluten-free products, there are still some shortcomings in nutritional and sensory quality of these products. The commercially available gluten-free products are characterised as products of inferior nutritional quality, particularly in terms of protein and dietary fibre content and with high glycaemic index. On the other hand, from a sensory point of view, gluten-free products usually have inappropriate textural and mechanical properties, poor mouthfeel and flavour. This is a consequence of the limiting choice of raw materials that mainly possess large amount of carbohydrate components.

Experimental approach. Chickpea flour and two types of pumpkin seed press cake flour (virgin and cold pressed), at two substitution mass fractions (20 and 35 %), were blended to produce gluten-free crackers without the presence of conventional gluten-free starch-rich ingredients. This study aims to investigate the effect of these non-conventional flours on nutritional and physicochemical properties, sensory acceptability, antioxidant activity and glycaemic index of crackers.

Results and conclusions. All produced crackers can bear nutritional claims 'high fibre', 'source of protein' and 'source of minerals'. Replacing chickpea flour with pumpkin seed press cake flour increased protein and total phenolic content and enhanced antioxidant activity. The selected combination of raw materials allows the production of gluten-free crackers with a moderate glycaemic index. Besides nutrient content, the addition of cold- -pressed flour increased overall sensory acceptability, noticeably improving taste and flavour scores compared to the control and crackers with virgin pumpkin seed flour.

Novelty and scientific contribution. To the best of our knowledge, there is no study investigating the use of chickpea and pumpkin seed press cake flour blend without using conventional gluten-free flour and starch. The used non-conventional flour represents complementary raw materials in terms of protein quality and valuable alternatives to produce nutrient-rich, health-promoting gluten-free crackers with reduced glycaemic response and acceptable sensory properties.

Keywords: gluten-free crackers, chickpea flour, pumpkin seed press cake flour, glycaemic index, total phenolic content, protein content

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.04.22.7588>

Colorimetric Paper-Based Dual Indicator Label for Real-Time Monitoring of Fish Freshness

| Bambang Kuswandi, Faridatul Hasanah, Dwi Koko Pratoko and Nia Kristiningrum

Chemo and Biosensors Group, Faculty of Pharmacy, University of Jember, Jl. Kalimantan 37, 68121 Jember, Indonesia

Summary

Research background. Fish freshness and quality monitoring are of high importance for consumers, retailers and fishing industry. Therefore, developing novel approaches that are simple, fast, non-destructive and inexpensive to monitor fish freshness in real time is of great value. One alternative is using Intelligent or smart packaging to monitor the freshness or conditions of packaged fish.

Experimental approach. On-package dual indicator label based on paper-based pH sensors was developed for real-time monitoring of the milkfish (*Chanos chanos*) freshness. The paper-based pH sensor was prepared using bromocresol purple (BCP) and bromothymol blue (BTB) that were immobilized onto a filter paper by dip coating. Herein, the fish degradation could be monitored visually by the dual indicator label, where the BCP changes from yellow to pink, then finally to purple, while the BTB changes from orange to green-yellow, and finally to green-blue to indicate fresh, medium fresh or spoiled product, respectively.

Results and conclusion. The label responds to the pH change caused by the fish degradation and the colour of dual indicator changes to show the fish freshness at room temperature and chiller conditions. This pH change was followed by changes in the other parameters related to fish freshness, such as total volatile basic nitrogen (TVBN), total viable count (TVC), texture and odour. The threshold of fish spoilage at room temperature was observed at 8 h and under chiller conditions at 7 days when the deterioration time point was indicated by the colour changes. Thus, it can be concluded that the dual indicator label can be applied as a simple and low-cost on-package active label for fish freshness monitoring.

Novelty and scientific contribution. Increasing consumer concerns about quality and safe food worldwide has boosted the search for a novel approach to food monitoring. In this work, a simple and practical on-package dual indicator label for real-time monitoring of fish freshness was developed. The colorimetric pH sensor was obtained simply by dip-coating of filter paper, yet it enables easy and accurate detection of fish spoilage with the naked eye. Similarly, the dual indicator label changes colour for other freshness parameters, such as TVBN, TVC, texture and odour.

Keywords: dual indicators, pH indicator dyes, colorimetric sensor, fish freshness, intelligent packaging

Mint (*Mentha* spp.) Honey: Analysis of the Phenolic Profile and Antioxidant Activity

Tomislav Pavlešić^{1,2}Sanja Poljak³, Christian A. Reynolds³, Daniela Kalafatovic³, Lara Saftić Martinović³Dijana Mišetić Ostojić⁴Ivana Lučin^{5,6}¹ University of Rijeka, Faculty of Health Studies, Viktora Cara Emina 5, 51000 Rijeka, Croatia² University of Rijeka, Trg braće Mažuranića 10, 51000 Rijeka, Croatia³ University of Rijeka, Department of Biotechnology, Radmile Matejčić 2, 51000 Rijeka, Croatia⁴ Croatian Veterinary Institute, Veterinary Institute Rijeka, Laboratory for Analytical Chemistry and Residues, Podmurvice 29, 51000 Rijeka⁵ University of Rijeka, Faculty of Engineering, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia⁶ Center for Advanced Computing and Modelling, University of Rijeka, Radmile Matejčić 2, 51000 Rijeka, Croatia

Summary

Research background. The composition of honey is influenced by the botanical source and geographical area of the nectar from which it is derived. Unifloral honeys reach higher market value than multifloral honeys due to their specific aromas, which result from volatile and phenolic compounds.

Experimental approach. The aim of our study is to characterize the phenolic composition of a rare unifloral variety of honey – mint (*Mentha* spp.) honey. For this purpose, we performed standard physicochemical analyses, pollen analysis, determined total phenolic and flavonoid content, analysed antioxidant activity and performed qualitative and quantitative analyses of phenolic compounds for five mint honeys.

Results and conclusions. Our results indicate that mint honey samples have high phenolic content, expressed in gallic acid equivalents, from (76.7±0.6) to (90.1±1.1) mg/100 g, and flavonoid content, expressed as quercetin equivalents, from (6.7±0.6) to (12.5±0.8) mg/100 g. These honey samples also exhibit strong antioxidant activity, expressed as Trolox equivalents, from (33.6±2.8) to (51.3±1.2) mg/100 g and from (14.4±0.8) to (55.1±2.4) mg/100 g when analysed with DPPH and ABTS assays, respectively. Quantitative LC-MS/MS analysis revealed that the most abundant phenols in all samples were chrysin, apigenin and p-coumaric acid. Qualitative LC-MS/MS analysis identified the presence of kaempferide, diosmetin, acacetin and several caffeic acid derivatives.

Novelty and scientific contribution. Our study indicates that mint honey contains unique phenolic profiles, which likely contribute to its distinctive aroma and strong antioxidant activity. A detailed description of the rare honey varieties gives beekeepers greater visibility and easier access to the demanding natural product market.

Keywords: mint (*Mentha* spp.) honey, honey chemical characterization, physicochemical properties, melissopalynology, food authentication

Physical, Chemical and Sensory Characterization of Deep-Fried Fresh-Cut Potatoes Coated with Hydrocolloid/Herbal Extracts

Mia Kurek, Maja Repajić, Mario Ščetar, Lea Radošević, Sandra Pedisić, Zdenka Pelaić, Branka Levaj and Kata Galić

Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb, Pierottijeva 6, 10000 Zagreb, Croatia

Summary

Research background. Recently, natural plant extracts have been used to increase the nutritional value of food and to potentially reduce the absorbed fat and the formation of acrylamide in fried foods. Literature data on the use of edible polymers with nettle or olive leaf extracts are scarce.

Experimental approach. The effect of novel coatings on colour, fat absorption, phenolic and sugar content, and acrylamide formation in deep-fat-fried fresh-cut potatoes was evaluated. Extracts of olive and nettle leaves were incorporated in carboxymethyl cellulose (CMC) and gum arabic, used as coatings for potatoes and applied before frying. This aimed to improve the nutritional quality of deep-fat-fried fresh-cut potatoes.

Results and conclusions. Enrichment of the edible coatings with extracts resulted in a significant change in the visible colour of the potatoes before frying. Significant effect of the extract amount on the sensory characteristics of potatoes was also observed. Most importantly, the perception of characteristic potato odour and taste was not significantly affected by the coating. Although higher amounts of the extract (1.5 %) resulted in higher phenolic mass fraction in fried potatoes, the sensory scores decreased. After frying, fat mass fraction in the coated potatoes was reduced by about 15 % compared to the uncoated samples. The type of extract affected the total sugar mass fraction in fried potatoes, which was lower in the samples with coatings enriched with olive leaf than in those with nettle leaf. Only gum arabic coating had a reducing effect on acrylamide mass fraction by 17 %. Based on all the obtained results, CMC and gum arabic coatings did not influence sensory properties, so they can be recommended as carriers of functional compounds or as a frying pre-treatment for potatoes with favourable effect on fat and acrylamide content.

Novelty and scientific contribution. The knowledge obtained in this study can be exploited for preparation of coatings with functional compounds used as a pre-treatment for fried food with favourable effect on fat and acrylamide content.

Keywords: minimally processed potato, edible coatings, nettle leaf extract, olive leaf extract, acrylamide, sensory evaluation

preliminary communication

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.04.22.7667>

Chemical Composition and Biological Activity of Essential Oil and Extract from the Seeds of *Tropaeolum majus* L. var. *altum*

Ivana Vrca¹, Tea Bilušić¹

Dina Ramić², Sonja Smole Možina²

Željana Fredotović³

Ivica Blažević⁴

¹ Department of Food Technology and Biotechnology, Faculty of Chemistry and Technology, University of Split, Ruđera Boškovića 35, 21000 Split, Croatia

² Department of Food Science and Technology, Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Jamnikarjeva ulica 101, 1000 Ljubljana, Slovenia

³ Department of Biology, Faculty of Science, University of Split, Ruđera Boškovića 33, 21000 Split, Croatia

⁴ Department of Organic Chemistry, Faculty of Chemistry and Technology, University of Split, Ruđera Boškovića 35, 21000 Split, Croatia

Summary

Research background. Plant *Tropaeolum majus* L. (garden nasturtium) belongs to the family Tropaeolaceae and contains benzyl glucosinolate. The breakdown product of benzyl glucosinolate, benzyl isothiocyanate (BITC), exhibits various biological activities such as antiproliferative, antibacterial and antiinflammatory. In order to optimize the content of biologically active volatile compounds in plant extract and essential oil, the use of appropriate extraction technique has a crucial role.

Experimental approach. The current study investigates the effect of two modern extraction methods, microwave-assisted distillation (MAD) and microwave hydrodiffusion and gravity (MHG), on the chemical composition of volatile components present in the essential oil and extract of garden nasturtium (*T. majus* L. var. *altum*) seeds. Investigation of the biological activity of samples (essential oil, extract and pure compounds) was focused on the antiproliferative effect against different cancer cell lines: cervical cancer cell line (HeLa), human colon cancer cell line (HCT116) and human osteosarcoma cell line (U2OS), and the antibacterial activity which was evaluated against the growth and adhesion of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* to polystyrene surface.

Results and conclusions. Essential oil and extract of garden nasturtium (*T. majus*) seeds were isolated by two extraction techniques: MAD and MHG. BITC and benzyl cyanide (BCN) present in the extract were identified by gas chromatography-mass spectrometry. Essential oil of *T. majus* showed higher antiproliferative activity ($IC_{50} < 5 \mu\text{g/mL}$) than *T. majus* extract ($IC_{50} < 27 \mu\text{g/mL}$) against three cancer cell lines: HeLa, HCT116 and U2OS. BITC showed much higher inhibitory effect on all tested cells than BCN. The essential oil and extract of *T. majus* showed strong antimicrobial activity against *S. aureus* and *E. coli*.

Novelty and scientific contribution. This work represents the first comparative report on the antiproliferative activity of the essential oil and extract of *T. majus* seeds, BITC and BCN against HeLa, HCT116 and U2OS cells as well as their antimicrobial activity against *S. aureus* and *E. coli*. This study demonstrates that the essential oil of *T. majus* seeds exhibits stronger antiproliferative and antimicrobial activity than the plant extract.

Keywords: *Tropaeolum majus* L., benzyl isothiocyanate, benzyl cyanide, antiproliferative activity, antimicrobial activity

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.04.22.7734>

Impact of Short-Time Micronization on Structural and Thermal Properties of Sugar Beet Fibre and Inulin

Miljana Djordjević¹, Nikola Maravić¹, Dragana Šoronja-Simović¹, Jovana Petrović¹, Zita Šereš¹

Rita Ambrus²

Senka Vidović³

¹ University of Belgrade, Faculty of Chemistry, Studentski trg 12–16, 11158 Belgrade, Serbia

² Institute of General and Physical Chemistry, Studentski trg 12/V, 11158 Belgrade, Serbia

³ University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Belgrade, Serbia

Summary

Research background. By tailoring dietary fibre's structural and physicochemical properties, their functionality and applicability can be remarkably increased. One of the approaches used in this respect is fibre particle size reduction. Accordingly, the present study explores the impact of short-time micronization in a planetary ball mill on structural and thermal changes of modified and commercial sugar beet fibre, inulin and sucrose for their potential application as food excipients.

Experimental approach. Short-time micronization in a planetary ball mill (30 and 60 min) was applied for particle size reduction of modified and commercial sugar beet fibre, inulin and sucrose as less energy-consuming and less destructive approach than long-time micronization. Dietary fibre and sucrose samples were characterised in terms of particle size, morphology, intermolecular bonds and presence of functional groups, crystallinity and thermal properties, before and after the short-time micronization.

Results and conclusions. Particle size was successfully reduced to micron-scale already after 30 min of micronization in most of the samples without significant changes in thermal properties and crystallinity or present functional groups. An enhanced particle size decrease with prolonged micronization time (60 min) was noticed in modified sugar beet fibre with slightly wider particle size distribution than in other examined samples. Furthermore, morphology and exposure of the present functional groups in samples were altered by the micronization, which is favourable for their further application as excipients in the food matrix.

Novelty and scientific contribution. The corresponding research reports the short-time micronization impact on sugar beet fibre and modified sugar beet fibre, inulin and sucrose for the first time, hence contributing to the widening of their application as excipients in diverse products.

Keywords: superfine grinding, ball milling, dietary fibre, sugar beet pulp, FTIR, XRD

Yeast Multi-Enzymatic Systems for Improving Colour Extraction, Technological Parameters and Antioxidant Activity of Wine

| Sara Jaquelina Longhi^{1,2}, María Carolina Martín^{1,2}, María Gabriela Merín^{1,2}, Vilma Inés Morata de Ambrosini^{1,2}

¹ National University of Cuyo, Faculty of Applied Sciences to Industry, Bernardo de Irigoyen 375, 5600 San Rafael, Mendoza, Argentina

² National Scientific and Technical Research Council (CONICET), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Summary

Research background. Wine yeasts are a heterogeneous microbial group with high enzymatic potential that makes them a useful tool in winemaking. With a better understanding of their oenological properties, selection procedures can be optimised to obtain more efficient strains. The present study aims to isolate and select yeasts from wine grape surface by studying their production of enzymes that hydrolyse plant cell wall polymers and by linking them to different technological parameters and antioxidant activity of wines.

Experimental approach. Yeasts that are able to produce carbohydrases and related enzymes of oenological importance were firstly selected on plates and subsequently identified. Then, a secondary selection of yeasts was carried out according to technological effects of their extracellular enzyme extracts on short macerations. In this way, the colour extraction, total polyphenol content, clarification, filterability and antioxidant activity were studied. This approach makes it possible to correlate the microorganism capacity to produce cell wall-depolymerizing enzymes with their technological effects.

Results and conclusions. From 366 isolates, 96 strains (26.2 %) showed at least one of the polysaccharidase activities and 55 strains (57.3 %) of them exhibited activities of multiple enzymes that degrade plant cell wall polymers. Sixteen strains were selected and identified as *Aureobasidium*, *Candida*, *Debaryomyces*, *Hanseniaspora*, *Metschnikowia*, *Pichia*, *Saccharomyces* and *Torulaspora*. Pectinolytic enzymes had the highest hydrolytic activity. *Aureobasidium pullulans* had a broader enzyme blend and higher activity, dominated by pectinases and followed by xylanases and cellulases. Moreover, the *Torulaspora delbrueckii* m7-2 strain produced high amounts of polysaccharidase and this was strain-dependent. Strains that produced enzyme extracts with a wide range of activities that were also the highest, also had the best chromatic and technological properties. Cluster analysis confirmed that *A. pullulans* R-22, m11-2, m86-1 and m86-2 and *T. delbrueckii* m7-2 could be correlated with a better effect on filterability, clarification and extraction of bioactive compounds, encouraging future studies regarding their application in winemaking.

Novelty and scientific contribution. The study of yeast multi-enzymatic systems impacting the grape maceration process enables a proper selection criterion for wine yeasts to improve colour extraction, technological parameters and antioxidant activity of Malbec wine. This work shows that *A. pullulans* and *T. delbrueckii* have a high enzymatic potential for oenological purposes.

Keywords: antioxidant activity, colour extraction, technological parameters, plant cell wall-depolymerizing enzymes, winemaking, yeast



FOOD TECHNOLOGY & BIOTECHNOLOGY

br. 1, 2023., siječanj-ožujak

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.61.01.23.7496>

Biohydrogen Production in Microbial Electrolysis Cell Operating on Designed Consortium of Denitrifying Bacteria

Putty Ekadewi^{1,2,3}, Rita Arbianti¹, Tania Surya Utami¹
Cristina Gomez⁴

¹ Bioprocess Engineering, Department of Chemical Engineering, University of Indonesia, Kampus Baru UI, 16424 Depok, Indonesia

² Department of Biotechnology, Indonesia International Institute for Life Sciences, Jl. Pulomas Barat Kav. 88, Jakarta, Indonesia

³ Nantes Université, GEPEA UMR 6144, 37 Bd de l'Université, 44600 Saint-Nazaire, France

⁴ Applied Mathematics School, Getulio Vargas Foundation, Praia de Botafogo, 190, 22250-90 Rio de Janeiro, Brazil

Summary

Research background. This study provides insight into the use of a designed microbial community to produce biohydrogen in simple, single-chamber microbial electrolysis cells (MECs). The ability of MECs to stably produce biohydrogen relies heavily on the setup and microorganisms working inside the system. Despite having the most straightforward configuration and effectively avoiding costly membranes, single-chamber MECs are prone to competing metabolic pathways. We present in this study one possible way of avoiding this problem using characteristically defined, designed microbial consortium. Here, we compare the performance of MECs inoculated with a designed consortium to MECs operating with a naturally occurring soil consortium.

Experimental approach. We adapted a cost-effective and simple single-chamber MEC design. The MEC was gastight, 100 mL in volume, and equipped with continuous monitoring for electrical output using a digital multimeter. Microorganisms were sourced from Indonesian environmental samples, either as denitrifying bacterial isolates grouped as a designed consortium or natural soil microbiome used in its entirety. The designed consortium consisted of five species from the *Pseudomonas* and *Acinetobacter* genera. The headspace gas profile was monitored periodically with a gas chromatograph. At the end of the culture, the composition of the natural soil consortium was characterized by next generation sequencing and the growth of the bacteria on the surface of the anodes by field emission scanning electron microscopy.

Results and conclusions. We found that MEC using a designed consortium presented a better H₂ production profile, with the ability of the system to maintain headspace H₂ concentration relatively stable for a long time after reaching stationary growth period. In contrast, MECs inoculated with soil microbiome exhibited a strong decline in headspace H₂ profile within the same time frame.

Novelty and scientific contribution. This work utilizes a designed, denitrifying bacterial consortium isolated from Indonesian environmental samples that can survive in a nitrate-rich environment. Here we propose using a designed consortium as a biological approach to avoid methanogenesis in MECs, as a simple and environmentally friendly alternative to current chemical/physical methods. Our findings offer an alternative solution to avoid the problem of H₂ loss in single-chamber MECs along with optimizing biohydrogen production through bioelectrochemical routes.

Keywords: biohydrogen, denitrifying bacteria, microbial community, microbial electrolysis cells, methanogenesis

FTO Gene Polymorphisms at the Crossroads of Metabolic Pathways of Obesity and Epigenetic Influences

Ana-Marija Popović¹

Ana Hudek Turković², Kristina Žuna², Višnja Bačun-Družina²

Ivica Rubelj³

Martina Matovinović⁴

¹ General Hospital Gospić, Kaniška 111, 53000 Gospić, Croatia

² Faculty of Food Technology and Biotechnology University of Zagreb, Pierottijeva 6, 10000 Zagreb, Croatia

³ Ruđer Bošković Institute, Bijenička 54, 10000 Zagreb, Croatia

⁴ Clinical Hospital Centre Zagreb, Kišpatićeva 12, 10000 Zagreb, Croatia

Summary

In this review, we summarize the current state of knowledge on the fat mass and obesity-associated (*FTO*) gene and its role in obesity. The *FTO*-encoded protein is involved in multiple molecular pathways contributing to obesity as well as other metabolic complexities. This review emphasizes the epigenetic influence on the *FTO* gene as a new approach in the treatment and management of obesity. Several known substances have a positive effect on reducing *FTO* expression. Depending on which variant of the single nucleotide polymorphism (SNP) is present, the profile and level of gene expression changes. Implementation of environmental change measures could lead to reduced phenotypic manifestation of *FTO* expression. Treating obesity through *FTO* gene regulation will have to include various complex signal pathways in which *FTO* takes part. Identification of *FTO* gene polymorphisms may be useful for the development of individual obesity management strategies, including the recommendation of taking certain foods and supplements.

Keywords: obesity, *FTO* gene, single nucleotide polymorphisms, epigenetic influence

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.61.01.23.7537>

Formation of Maillard Reaction Products in Aged Sorghum Vinegar during Ageing and Protective Effects of Pure Vinegar Melanoidin Against CCl₄-Induced Rat Hepatic Damage

Xiaomin Tang¹, Xiaoyu Yin¹, Majida Al-Wraikat¹, Yaqiong Zhang¹, Saiping Zhou¹, Yingxue Tang¹, Junfeng Fan¹

Yanyan Zhang²

¹ Department of Food Science and Engineering, College of Biological Sciences and Technology, Beijing Key Laboratory of Forest Food Processing and Safety, Beijing Forestry University, 35 Qinghua Road, Haidian District, 100083 Beijing, PR China

² College of Food Science and Engineering, Beijing University of Agriculture, 7 Beinong Road, Changping District, 102206 Beijing, PR China

Summary

Research background. The processing method generally affects the toxicity and biological activity of aged sorghum vinegar. This study investigates the changes in the intermediate Maillard reaction products of sorghum vinegar during ageing and the *in vivo* hepatoprotective effects of pure melanoidin obtained from it.

Experimental approach. High-performance liquid chromatography (HPLC) and fluorescence spectrophotometry were utilized to quantify intermediate Maillard reaction products. The CCl₄-induced liver damage in rats was used to evaluate the protective role of pure melanoidin in rat liver.

Results and conclusions. Compared with the initial concentration, the 18-month ageing process caused a 1.2- to 3.3-fold increase in the concentrations of intermediate Maillard reaction products, *i.e.* 5-hydroxymethylfurfural (HMF), 5-methylfurfural (MF), methylglyoxal (MGO), glyoxal (GO) and advanced glycation end products (AGEs). The concentrations of HMF in the aged sorghum vinegar were 6.1-fold higher than the 450 µM limit standard for honey, implying the need for shortening the ageing of the vinegar in practice for safety.

concerns. Pure melanoidin ($M_r > 3.5$ kDa) demonstrated significant protective effects against CCl₄-induced rat liver damage, as evidenced by normalized serum biochemical parameters (transaminases and total bilirubin), suppressing hepatic lipid peroxidation and reactive oxygen species, as well as increasing glutathione amount and restoring antioxidant enzyme activities. Histopathological analysis revealed that melanoidin in vinegar reduced cell infiltration and vacuolar hepatocyte necrosis in rat liver. The findings demonstrated that a shortened ageing process should be considered in practice to ensure the safety of aged sorghum vinegar. Vinegar melanoidin is a potential alternative for the prevention of hepatic oxidative damage.

Novelty and scientific contribution. This study demonstrates that the manufacturing process had a profound influence on the generation of vinegar intermediate Maillard reaction products. In particular, it revealed the *in vivo* hepatoprotective effect of pure melanoidin from aged sorghum vinegar, and provides insight into the *in vivo* biological activity of melanoidin.

Keywords: food safety, 5-HMF, advanced glycation end products, hepatoprotective effect, oxidative damage, reactive oxygen species

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.61.01.23.7538>

Influence of Soy Lecithin and Sodium Caseinate on The Stability and *in vitro* Bioaccessibility of Lycopene Nanodispersion

Nor Shariffa Yussof¹, Uthumporn Utra¹, Muhammad Ezzudin Ramli¹

Tan Chin Ping², Tan Tai Boon²

¹ Department of Food Technology, School of Industrial Technology, Building G07, Persiaran Sains, Universiti Sains Malaysia, Jalan Sungai 2, 11800 USM Penang, Malaysia

² Department of Food Technology, Faculty of Food Science and Technology, Universiti Putra Malaysia, Jalan Universiti 1, 43400 UPM Serdang, Selangor, Malaysia

Summary

Research background. Various approaches have been used to present functional lipids including lycopene in a palatable food form to consumers. However, being highly hydrophobic, lycopene is insoluble in aqueous systems and has a limited bioavailability in the body. Lycopene nanodispersion is expected to improve the properties of lycopene, but its stability and bioaccessibility are also affected by emulsifier type and environmental conditions such as pH, ionic strength and temperature.

Experimental approach. The influence of soy lecithin, sodium caseinate and soy lecithin/sodium caseinate at 1:1 ratio on the physicochemical properties and stability of lycopene nanodispersion prepared using the emulsification-evaporation methods before and after treatment at different pH, ionic strength and temperature were investigated. The *in vitro* bioaccessibility of the nanodispersions was also studied.

Results and conclusion. Under neutral pH conditions, nanodispersion stabilized with soy lecithin had the highest physical stability and the smallest particle size (78 nm), the lowest polydispersity index (PDI) value (0.180) and highest zeta potential (−64 mV) but the lowest lycopene concentration (1.826 mg/100 mL). Conversely, nanodispersion stabilized with sodium caseinate had the lowest physical stability. Combining the soy lecithin with sodium caseinate at 1:1 ratio resulted in a physically stable lycopene nanodispersion with the highest lycopene concentration (2.656 mg/100 mL). The lycopene nanodispersion produced by soy lecithin also had high physical stability under different pH range (pH=2–8) where the particle size, PDI and zeta potential remained fairly consistent. The nanodispersion containing sodium caseinate was unstable and droplet aggregation occurred when the pH was reduced close to the isoelectric point of sodium caseinate (pH=4–5). The particle size and PDI value of nanodispersion stabilized with soy lecithin and sodium caseinate mixture increased sharply when the NaCl concentration increased above 100 mM, while the soy lecithin and sodium caseinate counterparts were more stable. All of the nanodispersions showed good stability with respect to temperature changes (30–100 °C) except for the one stabilized by sodium caseinate, which exhibited an increased particle size when heated to above 60 °C. The combination of soy lecithin and sodium caseinate was found to increase the bioaccessibility of the lycopene nanodispersion. The physicochemical properties, stability and extent of the lycopene nanodispersion digestion highly depend on the emulsifier type.

Novelty and scientific contribution. Producing a nanodispersion is considered one of the best ways to overcome the poor water solubility, stability and bioavailability issues of lycopene. Currently, studies related to lycopene-fortified delivery systems, particularly in the form of nanodispersion, are still limited. The information obtained on the physicochemical properties, stability and bioaccessibility of lycopene nanodispersion is useful for the development of an effective delivery system for various functional lipids.

Keywords: lycopene, nanodispersion, bioaccessibility, sodium caseinate, lecithin, emulsifier

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.61.01.23.7926>

Low-Molecular-Mass Fragments of Collagen Improve Parameters Related to Mass and Inflammation of the Adipose Tissue in the Obese Rat

Olesia Kalmukova^{1,2}, Nataliia Raksha¹, Tetiana Vovk¹, Tetiana Halenova¹, Olexiy Savchuk¹, Ludmila Ostapchenko¹, Mykola Dzerzhynsky², Dinko Mitrecic³

¹ Department of Biochemistry, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology and Medicine", Taras Shevchenko National University of Kyiv, 64/13, Volodymyrska Street, Kyiv, Ukraine

² Department of Cytology, Histology and Reproductive Medicine, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology and Medicine", Taras Shevchenko National University of Kyiv, 64/13, Volodymyrska Street, Kyiv, Ukraine

³ Department of Histology and Embryology, University of Zagreb School of Medicine, Šalata 3, Zagreb, Croatia

Summary

Research background. Despite clearly recognized links between increased body mass and increased risk for various pathological conditions, therapeutic options to treat obesity are still very limited. The aim of the present study is to explore the effect of low-molecular-mass collagen fragments obtained from the scales of Antarctic wild marine fish on rats' visceral and subcutaneous white adipose tissue in a high-calorie diet-induced obesity model.

Experimental approach. The study was conducted on outbred rats, which were divided into 3 experimental groups: (i) control, consuming standard food (3.81 kcal/g), (ii) obese group, consuming a high-calorie diet (5.35 kcal/g), and (iii) obese group, consuming a high-calorie diet (5.35 kcal/g) with intragastric administration of low-molecular-mass collagen fragments (at a dose 1 g/kg of body mass during 6 weeks). Low-molecular-mass collagen fragments were obtained by a procedure that included collagen extraction from fish scales and enzymatic hydrolysis with pepsin. Apart from hematoxylin and eosin staining, fibrosis level was assessed by histochemical Van Gieson's trichrome microfuchsin staining, and mast cells were analysed by toluidine blue O staining.

Results and conclusions. Group treated with low-molecular-mass fragments of collagen exhibited decreased rate of mass gain, relative mass, area occupied by collagen fibre of both visceral and subcutaneous adipose tissue, and cross-sectional area of both visceral and subcutaneous adipocytes. Treatment with low-molecular-mass fragments of collagen reduced the infiltration of immune cells, number of mast cells and their redistribution back to the septa. This was also accompanied by a decreased number of the crown-like structures formed by the immune cells, which are markers of chronic inflammation that accompanies obesity.

Novelty and scientific contribution. This is the first study that reports the anti-obesity effect of low-molecular-mass fragments produced as a result of controlled hydrolysis of collagen from the scales of Antarctic wild marine fish in the *in vivo* model. Another novelty of this work is the observation that the tested collagen fragments not only reduce the body mass, but also improve the morphological and inflammatory parameters (decrease in the number of crown-like structures, immune cell infiltration, fibrosis and mast cells). Altogether, our work suggests that low-molecular-mass collagen fragments are a promising candidate for amelioration of some comorbidities linked to obesity.

Keywords: high-calorie diet, visceral and subcutaneous adipose tissue, fibrosis, crown-like structures, bioactive peptides, mast cells

Jack Bean (*Canavalia ensiformis*) Tempeh: ACE-Inhibitory Peptide Formation during Absorption in the Small Intestine

Endah Puspitojati¹,

Muhammad Nur Cahyanto², Yustinus Marsono², Retno Indrati²

¹ Polytechnic of Agricultural Development of Yogyakarta- Magelang, Jl. Kusumanegara, 55167 Umbulharjo, Yogyakarta, Indonesia

² Department of Food and Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology, Universitas Gadjah Mada, Jl. Flora, 55281 Bulaksumur, Yogyakarta, Indonesia

Summary

Research background. High blood pressure is the most significant cause of mortality globally. Some fermented foods include ACE-inhibitory peptides that help fight this disease. The ability of fermented jack bean (tempeh) to inhibit ACE during consumption has not been demonstrated yet. This study identified and characterised ACE-inhibitory peptides from jack bean tempeh produced by small intestine absorption using the everted intestinal sac model.

Experimental approach. Sequentially, the protein extract of jack bean tempeh and unfermented jack bean was hydrolysed using pepsin-pancreatin for 240 min. The hydrolysed samples were then evaluated for the peptide absorption using three-segmented everted intestinal sacs (duodenum, jejunum and ileum). The peptides absorbed from all intestinal segments were mixed in the small intestine.

Results and conclusions. The data showed that both jack bean tempeh and unfermented jack bean had the same peptide absorption pattern, with the highest percentage of peptide absorption in the jejunum, followed by the duodenum and ileum. The absorbed peptides of jack bean tempeh exhibited equally strong activity of ACE inhibition in all intestinal segments, while the unfermented jack bean showed strong activity only in the jejunum. The mixture of the peptides from jack bean tempeh absorbed in the small intestine had higher ACE-inhibitory activity (81.09 %) than the unfermented jack bean (72.22 %). The peptides produced from jack bean tempeh were identified as pro-drug ACE inhibitors and had the mixed inhibition pattern. The mixture of peptides consisted of seven types of peptides with a molecular mass of 826.86–978.20 Da (DLGKAPIN, GKGRFVYG, PFMRWR, DKDHAEI, LAHLYEPS, KIKHPEVK, and LLRDTCK).

Novelty and scientific contribution. This study discovered that consuming jack bean tempeh generated more potent ACE-inhibitory peptides during small intestine absorption than cooked jack beans. Absorbed tempeh peptides have high ACE-inhibitory activity.

Keywords: ACE, ACE-inhibitory peptides, small intestine absorption, jack bean tempeh, inhibition pattern

Influence of Particle Size and Xylanase Pretreatment of Proso Millet Bran on Physical, Sensory and Nutritive Features of Gluten-Free Bread

Dubravka Novotni¹, Saša Drakula¹, Nikolina Čukelj Mustač¹, Bojana Voučko¹, Duška Ćurić¹

Ljiljana Nanjara²

Lucija Štrkalj³

¹ University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology, Pierottijeva 6, 10000 Zagreb, Croatia

² University of Applied Sciences 'Marko Marulić', Petra Krešimira IV 30, 22300 Knin, Croatia

³ Division of Food Sciences, Nutrition and Dietetics, School of Biosciences, University of Nottingham, Sutton Bonington Campus, Loughborough, LE12 5RD, UK

Summary

Research background. Millet bran is a by-product rich in dietary fibre, micronutrients and bioactive compounds which are often deficient in a gluten-free diet. Previously, cryogenic grinding has been shown to improve the functionality of bran to some extent, although it offered limited benefits for bread making. This study

aims to investigate the effects of adding proso millet bran depending on its particle size and xylanase pre-treatment on the physicochemical, sensory and nutritional properties of gluten-free pan bread.

Experimental approach. Coarse bran ($d_{50}=223\ \mu\text{m}$) was ground to medium size ($d_{50}=157\ \mu\text{m}$) using an ultracentrifugal mill or to superfine particles ($d_{50}=8\ \mu\text{m}$) using a cryomill. Millet bran presoaked in water (for 16 h at 55 °C) with or without the addition of fungal xylanase (10 U/g) replaced 10 % of the rice flour in the control bread. Bread specific volume, crumb texture, colour and viscosity were measured instrumentally. Along with proximate composition, the content of soluble and insoluble fibre, total phenolic compounds (TPC) and phenolic acids as well as total and bioaccessible minerals of bread were assessed. Sensory analysis of the bread samples included a descriptive, hedonic and ranking test.

Results and conclusions. Dietary fibre content (7.3–8.6 g/100 g) and TPC (42–57 mg/100 g) on dry mass basis of the bread loaves depended on bran particle size and xylanase pretreatment. The effect of xylanase pretreatment was most evident in the loaves with medium bran size in terms of higher content of fibre soluble in ethanol (45 %) and free ferulic acid content (5 %), improved bread volume (6 %), crumb softness (16 %) and elasticity (7 %), but lower chewiness (15 %) and viscosity (20–32 %). Bread bitterness and dark colour were increased after adding medium-sized bran but its bitter aftertaste, crust crookedness, crumb hardness and graininess were reduced with xylanase pretreatment. Although bran addition impaired protein digestibility, it enriched the bread with iron (341 %), magnesium (74 %), copper (56 %) and zinc (7.5 %). Xylanase pretreatment of the bran resulted in the improved bioaccessibility of zinc and copper of the enriched bread compared to the control and bread without xylanase.

Novelty and scientific contribution. Application of xylanase to medium sized bran obtained by ultracentrifugal grinding was more successful than its application to superfine bran obtained by the multistage cryogrinding as it resulted in more soluble fibre in gluten-free bread. Moreover, xylanase was proven beneficial in maintaining desirable bread sensory properties and mineral bioaccessibility.

Keywords: cereal by-product, cryogenic milling, dietary fibre, mineral bioaccessibility, phenolic acids

review

<https://doi.org/10.17113/ftb.61.01.23.7811>

Role of Acetic Acid Bacteria in Food and Beverages

Natália Norika Yassunaka Hata¹, Wilma Aparecida Spinosa¹

Monica Surek²

Daniele Sartori³

Rodrigo Vassoler Serrato⁴

¹ Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos/Centro de Ciências Agrárias/Universidade Estadual de Londrina – UEL, Rodovia Celso Garcia Cid, km 380, 86057-970, Londrina, PR, Brazil

² Departamento de Análises Clínicas/ Universidade Federal do Paraná – UFPR, Campus III – Sede Botânico, 80210-170, Curitiba, PR, Brazil

³ Departamento de Bioquímica e Biotecnologia/Centro de Ciências Exatas/Universidade Estadual de Londrina – UEL, Rodovia Celso Garcia Cid, km 380, 86057-970, Londrina, PR, Brazil

⁴ Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular/Universidade Federal do Paraná – UFPR, Centro Politécnico, 81531-990, Curitiba, PR, Brazil

Summary

Acetic acid bacteria (AAB) are microorganisms widely distributed in nature. Although this group is involved in the spoilage of some foods, AAB are of great industrial interest, and their functionality is still poorly understood. AAB convert ethanol, sugars and polyols into various organic acids, aldehydes and ketones *via* oxidative fermentation. These metabolites are produced during a succession of biochemical reactions in various fermented foods and beverages, such as vinegar, kombucha, water kefir, lambic and cocoa. Furthermore, important products such as gluconic acid and ascorbic acid precursors can be produced industrially from their metabolism. The development of new AAB-fermented fruit drinks with healthy and functional properties is an interesting niche for research and the food industry to explore, as it can meet the needs of a wide range of consumers. Exopolysaccharides such as levan and bacterial cellulose have unique properties, but they need to be produced on a larger scale to expand their applications in this area. This work emphasizes the importance and applications of AAB during the fermentation of various foods, their role in the development of new beverages as well as numerous applications of levan and bacterial cellulose.

Keywords: acetic acid, food, beverage, oxidative fermentation

1H NMR-Based Metabolomics Approach Revealing Metabolite Variation of Black Turmeric (*Curcuma caesia*) Extracts and Correlation with Its Antioxidant and α -Glucosidase Inhibitory Activities

Nurul Najiha Ain Ibrahim¹, Hafeedza Abdul Rahman^{1,8}

Nurkhalida Kamal², Ahmed Mediani²,

Azliana Abu Bakar Sajak^{3,4}

Khozirah Shaari⁵, Soo Yee Lee^{5,6,7}

¹ Department of Food Sciences, Faculty of Science and Technology, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi, Selangor, Malaysia

² Institute of Systems Biology (INBIOSIS), Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi, Selangor, Malaysia

³ Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Medicine and Health Sciences, Universiti Putra Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor, Malaysia

⁴ Current address: Clinical Research Centre, Division of Medical Education and Research, Sunway Medical Centre Sdn. Bhd, Selangor, Malaysia

⁵ Laboratory of Natural Medicines and Products (NaturMeds) Institute of Bioscience, Universiti Putra Malaysia, 43400 Serdang, Selangor, Malaysia

⁶ Current address: School of Food Studies & Gastronomy, Faculty of Social Sciences & Leisure Management, Taylor's University, Subang Jaya, 47500, Malaysia

⁷ Current address: Food Security & Nutrition Impact Lab, Taylor's University, Subang Jaya, 47500, Selangor, Malaysia

⁸ Centre of Excellence, Innovation Centre for Confectionery Technology (MANIS), Faculty of Science and Technology, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi, Selangor, Malaysia

Summary

Research background. *Curcuma* species (Zingiberaceae) are well known medicinal herbs in India and Southeast Asia. Despite various findings reporting their beneficial biological activities, very little information has been recorded on the *Curcuma caesia*. Thus, this study aims to determine the phenolic content, antioxidant and α -glucosidase inhibitory activity of both rhizome and leaves of *C. caesia*.

Experimental approach. Rhizome and leaves of *C. caesia* were dried with oven (OD) and freeze (FD)-drying methods, and extracted with different Φ (ethanol,water)=100:0, 80:20, 50:50 and 0:100. The bioactivities of *C. caesia* extracts were evaluated using *in vitro* tests; total phenolic content (TPC), antioxidant (DPPH and FRAP) and α -glucosidase inhibitory activity. Proton nuclear magnetic resonance (1H NMR)-based metabolomics approach was employed to differentiate the most active extracts based on their metabolite profiles and correlation with bioactivities.

Results and conclusions. The FD rhizome extracted with Φ (ethanol,water)=100:0 was observed to have potent TPC expressed as gallic acid equivalents, FRAP expressed as Trolox equivalents and α -glucosidase inhibitory activity with values of (45.4 $\pm$ 2.1) mg/g extract, (147.7 $\pm$ 8.3) mg/g extract and (265.5 $\pm$ 38.6) μ g/mL (IC50), respectively. Meanwhile, for DPPH scavenging activity, the Φ (ethanol,water)=80:20 and 100:0 extracts of FD rhizome showed the highest activity with no significant difference between them. Hence, the FD rhizome extracts were selected for further metabolomics analysis. Principal component analysis (PCA) showed clear discrimination among the different extracts. Partial least square (PLS) analysis showed positive correlations of the metabolites, including xanthorrhizol derivative, 1-hydroxy-1,7-bis(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-(6E)-6-heptene-3,4-dione, valine, luteolin, zedoardiol, β -turmerone, selina-4(15),7(11)-dien-8-one, zedoalactone B and germacrone, with the antioxidant and α -glucosidase inhibition activities, whereas curdione and 1-(4-hydroxy-3,5-dimethoxyphenyl)-7-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-(1E,6E)-1,6-heptadiene-3,4-dione were correlated with α -glucosidase inhibitory activity.

Novelty and scientific contribution. *C. caesia* rhizome and leaf extracts contained phenolic compounds and had various antioxidant and α -glucosidase inhibitory capacities. These findings strongly suggest that the rhizomes of *C. caesia* are an invaluable natural source of active ingredients for applications in pharmaceutical and food industries.

Keywords: antioxidant activity, α -glucosidase inhibition, *Curcuma caesia*, extraction, metabolomics

Characterization and Energy Densification of Mayhaw Jelly Production Wastes Using Hydrothermal Carbonization

| Viral Sagar, MeiLan Hardin, Narendra Kumar, Joan G. Lynam

Department of Chemical Engineering, Louisiana Tech University, P.O. Box 10348, 600 Dan Reneau Drive, Ruston, LA 71272, USAK

Summary

Research background. Mayhaw jelly, made from mayhaw berries from the southern United States, is a popular food product that on processing produces a berry pomace waste. Little information is available in the literature about this waste or how to valorize it. This study investigated this food production waste and its possibilities for conversion to a biofuel.

Experimental approach. Dried mayhaw berry wastes were characterized with fiber analysis using the US National Renewable Energy Laboratory methods. After drying and grinding, hydrothermal carbonization was applied to the mayhaw berry wastes, the mayhaw waste without seeds, and mayhaw waste seeds. Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) was performed on mayhaw berry wastes, mayhaw waste without seeds, and mayhaw waste seeds. Calorimetry revealed the fuel value of each component of the waste and of the dried mayhaw berry wastes without any component separated. Friability testing on pellets of the biomass investigated their durability.

Results and conclusions. Fiber analysis indicated a high proportion of lignin compared to cellulose in the dried mayhaw waste. Hydrothermal carbonization did not enhance the fuel value of the seeds due to their tough outer coat that inhibited hydrothermal carbonization's high ionic-product water penetration. Other mayhaw berry waste samples had enhanced fuel value after treatment at 180 or 250 °C for 5 min, with a higher fuel value attained for 250 °C treatment. After hydrothermal carbonization, the wastes were easily pelletized into durable pellets. Fourier transform infrared spectroscopy characterization indicated raw seeds had high lignin content, as did the hydrothermal carbonization-treated mayhaw berry wastes.

Novelty and scientific contribution. Hydrothermal carbonization is a process not previously applied to mayhaw berry wastes. This study fills in the gaps of this waste biomass' potential to become a biofuel.

Keywords: berries, food, pomace, biofuel, FTIR, HTC

Comprehensive Evaluation of Three Important Herbs for Kombucha Fermentation

| Burcu Emine Tefon Öztürk¹, Berfin Eroğlu¹, Eda Delik¹

| Mustafa Çiçek²

| Esra Çiçek³

¹ Biology Department, Faculty of Science, Akdeniz University, Dumlupinar Boulevard, 07058 Antalya, Turkey

² Department of Biology, K.Ö. Science Faculty, Karamanoğlu Mehmetbey University, İbrahim Öktem Boulevard, 70100 Karaman, Turkey

³ Department of Biological Sciences, Middle East Technical University, Dumlupinar Boulevard, 06800 Ankara, Turkey

Summary

Research background. Kombucha is consumed worldwide for its beneficial health effects. Kombucha teas fermented with various herbal infusions have become very important nowadays. Although black tea is used for kombucha fermentation, kombucha teas fermented with different herbal infusions have gained great importance. In this study, three different traditional medicinal plants, namely hop (*Humulus lupulus* L.), madimak (*Polygonum cognatum*) and hawthorn (*Crataegus monogyna*) were used for the fermentation of kombucha beverages, and the bioactivity of these beverages was investigated extensively.

Experimental approach. The microbiological profile, bacterial cellulose formation, antibacterial, antiproliferative and antioxidant activities, sensory properties, total phenolic content and flavonoid content of kombucha beverages were investigated. Liquid chromatography-coupled mass spectrometry analysis was used to identify and quantify specific polyphenolic compounds in the samples.

Results and conclusions. According to the results, the hawthorn-flavoured kombucha, which has lower free radical scavenging activity than the other samples, came into prominence in terms of sensory properties. All examined kombucha beverages showed a strong cytotoxic effect on Mahlavu and HCT116 cell lines, but only the madimak-flavoured kombucha sample, which had a higher total phenolic/flavonoid content, had antibacterial activity against all microorganisms used in the study.

Novelty and scientific contribution. Considering the results of this study, madimak could be an effective herb for the development of new kombucha beverages, although its sensory properties still need to be improved. This study contributes to science in terms of producing new fermented beverages with improved beneficial health effects.

Keywords: kombucha, bioactivity, antibacterial activity, cytotoxic activity, sensory evaluation, phenolic substance

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.61.01.23.7796>

Identification of Bulgarian Sourdough Microbiota by Metagenomic Approach Using Three Commercially Available DNA Extraction Protocols

Ivelina Vassileva¹, Miglena Koprinarova^{1,4}

Vesselin Baev², Galina Yahubyan², Elena Apostolova-Kuzova²

Angel Angelov³

¹ Institute of Molecular Biology "Acad. Roumen Tsanev", Bulgarian Academy of Sciences, Acad. G. Bonchev Str. bl. 21, 1113 Sofia, Bulgaria

² Department of Plant Physiology and Molecular Biology, Tzar Assen 24, University of Plovdiv, 4000 Plovdiv, Bulgaria

³ Department of Biotechnology, University of Food Technologies, 26 Maritza Blvd., 4002 Plovdiv, Bulgaria

⁴ Department of Catering and Nutrition, University of Food Technologies, 26 Maritza Blvd., 4002 Plovdiv, Bulgaria

Summary

Research background. Sourdough is a spontaneously formed, complex microbial ecosystem of various lactic acid bacteria (LAB) and yeast which, by producing specific metabolites, determines the quality of the baked products. In order to design and control the sourdough with preferred nutritional characteristics, it is crucial that the LAB diversity of the product of interest be elucidated.

Experimental approach. Using the opportunities of next-generation sequencing (NGS) of the V1-V3 hyper-variable gene region of 16S rRNA, we studied the microbial ecosystem of a whole grain sourdough made of *Triticum monococcum*, originating from Southwestern Bulgaria. Since the DNA extraction method is considered crucial for the accuracy of the sequencing results, as it can introduce significant differences in the examined microbiota, we used three different commercial kits for DNA isolation and analyzed their impact on the observed bacterial diversity.

Results and conclusions. All three DNA extraction kits provided bacterial DNA which passed quality control and was successfully sequenced on Illumina MiSeq platform. The results received from the different DNA protocols showed variations in the microbial profiles. Alpha diversity indices (ACE, Chao1, Shannon, and Simpson) were also different among the three groups of results. Nevertheless, a strong dominance of phylum Firmicutes, class Bacilli, order Lactobacillales, represented mostly by family Lactobacillaceae, genus *Lactobacillus* (relative abundance of 63.11–82.28 %) and family Leuconostocaceae, genus *Weissella* (relative abundance of 3.67–36.31 %) was observed. *Lactiplantibacillus plantarum* and *Levilactobacillus brevis* with relative abundance of 16.15–31.24 % and 6.21–16.29 % respectively, were the two dominant species identified in all three DNA isolates.

Novelty and scientific contribution. The presented results give insight into the taxonomic composition of bacterial community of a specific Bulgarian sourdough. Having in mind that the sourdough is a difficult matrix for DNA isolation on the one hand, and that there is no standardized DNA extraction protocol for this matrix on the other hand, this pilot study aims to give a small contribution to the future establishment and validation of such a protocol, which will allow accurate assessment of the specific microbiota of sourdough samples.

Keywords: sourdough, DNA extraction methods, V1-V3 16S rRNA, next-generation sequencing, metagenomics, microbiota



GEODETSKI LIST

br. 77, 1/2023., Ožujak

Izvorni znanstveni članak

Gallova stereografska projekcija i njezina generalizacija

| Miljenko Lapaine

University of Zagreb, Faculty of Geodesy, Kačićeva 26, HR-10000 Zagreb, Croatia

Sažetak

Prethodna istraživanja pokazala su da se za neke ekvivalentne, ekvidistantne i konformne cilindrične projekcije standardne i presječne paralele ne poklapaju. Nakon toga je dokazano da ne postoji ni jedna ekvivalentna, ekvidistantna i konformna cilindrična projekcija za koju bi se standardne i presječne paralele podudarale. U ovom je radu pokazano da ipak postoje kartografske projekcije čije se standardne i presječne paralele poklapaju. Jedna od njih je Gallova stereografska projekcija. Štoviše, izvedena je generalizacija te projekcije, koja ima isto svojstvo. Osim toga, oblik pravokutnika u kojem je prikazana karta svijeta može se mijenjati. Na primjer, ako uzmemo da su geografske širine standardnih paralela $\pm 62^\circ.1640$, dobit ćemo kartu svijeta u kvadratu, a ako uzmemo za standardne paralele $\pm 35^\circ.0447$, dobit ćemo kartu svijeta u pravokutniku čije stranice odgovaraju položenom formatu A.

Ključne riječi: kartografska projekcija, Gallova stereografska projekcija, standardna paralela, presječna paralela

Pregledni rad

Određivanje lokalnog geoida pomoću GNSS-nivelmana primjenom uvjetnog izjednačenja s nepoznatim modelom

| Yasemin Sisman¹

| Piotr Banasik², Kamil Maciuk²

¹Department of Geomatics Engineering, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey

²AGH University of Science and Technology, Krakow, Poland

Sažetak

Određivanje geoida pomoću GNSS-nivelmana definirano je kao matematički odnos između ortometrijske i elipsoidne visine. Metoda interpolacije polinomne površine jedna je od najšire primjenjivanih metoda za određivanje geoida GNSS-nivelmanom. Osnovno rješenje interpolacije polinomne površine temelji se na undulaciji geoida, razlici između ortometrijske i elipsoidne visine uključujući neke pogreške mjerenja koje se ne mogu otkriti. U ovoj studiji najprije su kao površina geoida uzete polinomne površine 1., 2. i 3. stupnja

kako bi se odredio odgovarajući polinomni stupanj za odabrano područje proučavanja, Pokrajine Samsun u Turskoj, primjenom uobičajenog modela izjednačenja metodom najmanjih kvadrata. Zatim se rješenja izjednačenja izvode za dobivanje ovih stvarnih podataka. Na kraju primjene rezultati su bili uspoređeni s ovim modelima te su izrađeni prijedlozi za buduće primjene.

Ključne riječi: undulacija geoida, uvjetno izjednačenje s nepoznatim modelom, optimizacija, uobičajeno izjednačenje metodom najmanjih kvadrata

Pregledni rad

Novi način poboljšanja zbirke katastarskih planova u Slovačkoj

Peter Kysel'

Lubica Hudecová

Department of Surveying, Faculty of Civil Engineering, Slovak University of Technology in Bratislava, Bratislava, Slovakia

Sažetak

Postoji nekoliko tehnika za održavanje katastarskih operata u Slovačkoj. Jedna je od njih obnova katastarskih operata. Proces obnove prijeko je potreban jer kvaliteta katastarskih planova nije zadovoljavajuća. Danas se može primijeniti samo jedna metoda – obnova katastarskog operata novim kartiranjem. Kartiranje trenutno nije popularno širom svijeta, no u Slovačkoj postoje problemi s nenumeričkim planovima kao i s nekim numeričkim planovima koje je također potrebno obraditi. Međutim, u slučaju numeričkih katastarskih planova s lokalnim pomacima taj bi proces bio neučinkovit pa je zbog toga predložen novi način njihove obnove – obnavljanje pomoću ispravaka. Glavno je načelo tog procesa transformacija dijela plana s lokalnim pomacima u ispravan položaj. Glavni je cilj ovog rada predložiti formalni proces obnavljanja pomoću ispravaka. Najprije su predloženi kriteriji za primjenu obnavljanja pomoću ispravaka. U sljedećem su dijelu opisani svi formalni koraci procesa.

Ključne riječi: katastarski plan u vektorskom obliku, obnova, transformacija, formalni proces

Pregledni rad

Pregled grafičkih varijabli u kartografiji

Iva Cibilić, Ivka Kljajić, Vesna Poslončec-Petrić

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Grafičke varijable su razlike u elementima karte koje percipira ljudsko oko. Kartografi koriste grafičke varijable za komunikaciju složenih informacija na jasan i koncizan način. Brojni su autori pisali o primjeni grafičkih varijabli u kartografiji, dajući smjernice o tome kako odabrati odgovarajuću grafičku varijablu za tip podatka koji se predstavlja, kao i o potrebi razmatranja interakcije između grafičkih varijabli prilikom izrade karata. Jacques Bertin je bio jedan od prvih koji je naglasio važnost odabira odgovarajuće grafičke varijable za tip podatka koji se predstavlja i potrebu da se uzme u obzir interakcija između njih. On je kao osnovne grafičke varijable definirao veličinu, oblik, ton boje, jarkost boje, orijentaciju i teksturu. Drugi su autori nastavili razvijati Bertinov rad i identificirali nekoliko dodatnih grafičkih varijabli, uključujući zasićenost boje, raspored uzorka, oštrinu, rezoluciju, prozirnost i perspektivnu visinu. U ovom radu prikazan je pregled grafičkih varijabli iz kartografske perspektive, naglašena je važnost razmatranja perceptivnih i kognitivnih čimbenika koji utječu na to kako ljudi tumače grafičke informacije, te su dane smjernice za ažuriranje terminologije na hrvatskom jeziku. Grafičke varijable bitne su u kartografiji i dizajnu vizualizacije podataka za predstavljanje razlika u podacima. Primjena odgovarajućih grafičkih varijabli ključna je za učinkovitu komunikaciju informacija ciljanoj publici.

Ključne riječi: Bertin, grafičke varijable, kartografija, kartografika

Devijantna kartografija

| Nedjeljko Frančula

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Devijantna kartografija (*deviant cartography*) grana je kartografije koja se bavi odstupanjima od kartografskog standarda koja su ne samo pridonijela daljnjem razvoju discipline, već i uspostavila veze s konceptom životnih šansi prema njemačko-britanskom sociologu Ralfu Dahrendorfu (1929 – 2009). U skladu s njegovom teorijom mogu se razlikovati četiri vrste odstupanja od kartografskog standarda.

Ključne riječi: devijantna kartografija

Vijesti

Ivan Jakopiec, doktor tehničkih znanosti

| Ante Marendić

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu je dan životopis i prikaz doktorskog rada Ivana Jakopeca, doktora tehničkih znanosti.

Ključne riječi: Ivan Jakopiec, doktor tehničkih znanosti

Vijesti

Magistri inženjeri geodezije i geoinformatike

| Mladen Zrinjski

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu je dan popis studenata koji su diplomirali na sveučilišnom diplomskom studiju geodezije i geoinformatike Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu dana 10. i 24. veljače 2023. godine.

Ključne riječi: magistar, inženjer, geodezija, geoinformatika

Vijesti

Vijesti Državne geodetske uprave

| Državna geodetska uprava

Državna geodetska uprava, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu je dan prikaz vijesti Državne geodetske uprave.

Ključne riječi: Državna geodetska uprava, vijesti

Recenzija, prikaz

Mogu li tiskani časopisi konkurirati mrežnim

| Nedjeljko Frančula

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Mogu li tiskani časopisi konkurirati mrežnim.

Ključne riječi: tiskani časopisi, mrežni časopisi

Recenzija, prikaz

Primjena ChatGPT-a u znanosti i obrazovanju

| Nedjeljko Frančula

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Primjena ChatGPT-a u znanosti i obrazovanju.

Ključne riječi: ChatGPT, znanost, obrazovanje

Recenzija, prikaz

Što ChatGPT može, a što ne

| Nedjeljko Frančula

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Što ChatGPT može, a što ne.

Ključne riječi: ChatGPT

In memoriam, Nekrolog, Obituarij

In memoriam Imre Busics (1956. – 2022.)

| Norbert Varga, Franjo Varga

Državna geodetska uprava, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Prikazani su život i djelo Imre Busicsa, diplomiranog fotogrametra i geodete, umirovljenog suradnika Međunarodnog centra za zemljišna pitanja, stručnjaka za državne granice, voditelja odjela za geodetske referentne mreže i državnu granicu, nekadašnjega Instituta za geodeziju; kartografiju i daljinska istraživanja (FOMI) u Budimpešti.

Ključne riječi: Imre Busics, In memoriam



KEMIJA U INDUSTRIJI

Vol. 72 No. 1-2, 2023.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.085>

Modeliranje i optimizacija elektrokoagulacijske obrade procjednih voda uz primjenu centralno složenog plana eksperimenta

Ridha Lessoued¹

Ahmet Azizi²

Moukhtar Lati³

Toudert Ahmed Zaid⁴

¹Process Engineering Laboratory, University of Kasdi Merbah, Ouargla, PO Box 511, 30 000, Ouargla, Algeria

²Faculty of Technology, University Amar Telidji of Laghouat, Highway Ghardaia post box G37 (M'kam) 03 000, Laghouat, Algeria

³New and Renewable Energy Development Laboratory in Arid and Saharan Zones, University of Ouargla, 30 000, Ouargla, Algeria

⁴Laboratory of Fossil Energy Recovery, Chemical Engineering Department, Nationale Polytechnique School, El Harrach 16 200, Algeria

Sažetak

Za obradu procjednih voda odlagališta otpada u posljednje se vrijeme sve više primjenjuje elektrokoagulacija. Razloga je više: od jednostavnosti primjene, niske cijene, visoke učinkovitosti do prihvatljivosti po okoliš. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati učinkovitost obrade procjednih voda primjenom elektrokoagulacije pomoću aluminijskih elektroda. Pritom se pratila promjena koncentracije ukupne organske tvari izražena preko kemijske potrošnje kisika (KPK), biološke potrošnje kisika (BPK₅) i zamućenja. Da bi se postiglo maksimalno uklanjanje onečišćujućih tvari, istaknuli su se ključni učinci varijabli te ispitala simultanost njihovih odnosa, primijenjen je centralno složen plan eksperimenta. Optimalni uvjeti procijenjeni su kvadratnim modelima visokih vrijednosti prilagođenih koeficijenata determinacije od 99,82, 99,93 i 99,95 % za KPK, BPK₅, odnosno zamućenost. Optimalni uvjeti uključivali su početnu pH vrijednost od 5,04, gustoću struje od 407 A m⁻², reakciju u trajanju od 74,6 min te brzinu miješanja od 150 o min⁻¹. Elektrokoagulacijom postignuto je učinkovito uklanjanje organske tvari uz smanjenje KPK za 90 %, BPK₅ za 92,3 %, te zamućenja za 99,6 %. Rezultati su pokazali dobru podudarnost predviđenih i eksperimentalnih vrijednosti.

Ključne riječi: otpadna voda, elektrokoagulacija, povratni odabir, centralno složeni plan eksperimenta, metodologija odzivne površine

Primjena diamantoida kao pokazatelja zrelosti kondenzata Dravske depresije, Hrvatska

| Slavica Marinović, Mirna Biondić

Ina-Industrija nafte d. d., Istraživanje i proizvodnja nafte i plina, Lovinčičeva 4, 10 000 Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Diamantoidni ugljikovodici ispitivani su u plinsko-kondenzatnim ležištima Dravske depresije, hrvatski dio Panonskog bazena, da bi se odredila termička zrelost kondenzata. Ta najveća plinska i plinsko-kondenzatna polja u Hrvatskoj – Molve, Kalinovac i Stari Gradac – smještena su u sjeverozapadnom dijelu Dravske depresije. Složene strukturne, litološke i stratigrafske značajke tog područja utjecale su na pojavu ugljikovodika posebnih fizikalnih karakteristika. Osnovna svojstva pokazuju visoku koncentraciju laganih aromatskih ugljikovodika (BTX) i nisku koncentraciju sumpora, a neki od njih sadrže visok udio krutih parafina; Stari Gradac i Severovci.

Parametri porijekla i zrelosti kondenzata karakterizirani su i korelirani metodama plinske kromatografije (GC) i vezanim sustavom plinska kromatografija – masena spektrometrija (GC-MS). Parametar zrelosti na bazi dijantoida, poput metildijantanskog indeksa 40–50 % ukazuje na visoku razinu termičke zrelosti koja odgovara refleksiji vitritina 1,1–1,6 %. Uzorci kondenzata nisu biodegradirani, što pokazuju visoke vrijednosti API gustoće i odsutnost kromatografski nerazdvojenih spojeva (engl. unresolved complex mixture, UCM).

Ključne riječi: diamantoidi, kondenzati, Dravska depresija, zrelost

Uklanjanje dušika pomoću aerobnih granula – učinak otopljenog kisika i omjera ugljik/dušik

| Mirjana Galant¹

| Dijana Grgas², Tea Štefanac², Tibela Landeka Dragičević²

| Mirna Habuda-Stanić³

¹Usluga odvodnja d. o. o., Šime Kurelića 22, 52 000 Pazin, Croatia

²University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology, Pierottijeva ulica 6, 10 000 Zagreb, Croatia

³J. J. Strossmayer University of Osijek, Faculty of Food Technology Osijek, F. Kuhača 18, 31 000 Osijek, Croatia

Sažetak

U ovom radu istražena je učinkovitost uklanjanja dušika povezana s koncentracijom otopljenog kisika (engl. dissolved oxygen, DO) ($DO\ 1 - 7\ mg\ l^{-1}$) i omjerom ugljik/dušik (KPK/N 1–14) te učinak protoka zraka ($0,4 - 2,9\ l\ min^{-1}$) povezan s veličinom granula. Prosječno smanjenje vrijednosti organske tvari izražene preko kemijske potrošnje kisika (KPK) od $\geq 90\ %$ postignuto je pri $KPK/N \geq 11$, a zadovoljavajuće vrijednosti N u efluentu za ispuštanje u površinske vode gotovo su postignute pri $KPK/N\ 14$. DO od $2\ mg\ l^{-1}$ preporučuje se za učinkovito uklanjanje N i organske tvari izražene preko KPK vrijednosti sa zrelim granulama. Veličina (promjer) granula smanjuje se s povećanjem protoka zraka.

Ključne riječi: aerobne granule, uklanjanje organske tvari, N uklanjanje, natrijev acetat, sintetska otpadna voda

Akumulacija teških metala u tlima navodnjavanom obrađenom otpadnom vodom: Slučaj sjeverozapadnog dijela ravnice Haut Chelif u Alžiru

Yacine Rata^{1,2}, Mohamed Rata¹
Abdelkader Douaoui³
Ahmed Douaik⁴

¹Djilali Bounaama University of Khemis Miliana, Department of Biology, Agricultural Production and Sustainable Development of Natural Resources, Khemis Miliana, Algeria

²Laboratory of the National Environment and Sustainable Development Observatory, Khemis Miliana, Algeria

³University Center of Tipaza, Laboratory of Management and Valorization of Agriculture and Aquatic Ecosystems (LMVAAE), Tipaza, Algeria

⁴Research Unit on Environment and Conservation of Natural Resources, Regional Center of Rabat, National Institute of Agricultural Research (INRA), Rabat, Morocco

Sažetak

Dugotrajno navodnjavanje obrađenom otpadnom vodom može dovesti do nakupljanja teških metala u tlu izazivajući negativne učinke na okoliš. U ovom radu proučavana su područja gravitacijski navodnjavana obrađenom otpadnom vodom (bez unosa gnojiva) da bi se procijenili trendovi akumulacije teških metala i njihov utjecaj na fizikalno-kemijska svojstva tla tijekom razdoblja od četiri godine. Uzorci tla uzeti su na dvije dubine (0 do 20 cm i 20 do 40 cm). Rezultati ove studije pokazuju da je obrađena otpadna voda glavni izvor povećanja koncentracije teških metala u tlu i da dugotrajno navodnjavanje obrađenom otpadnom vodom obogaćuje tla teškim metalima, na što utječe sastav obrađene vode, klimatski uvjeti, tip tla i učestalost navodnjavanja.

Ključne riječi: teški metali, obrađena otpadna voda, navodnjavanje, tlo, Haut Chelif

Pregledni rad

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.025>

Metode dobivanja i parametri procjene kakvoće eteričnog ulja, hidrolata i macerata smilja

Barbara Bilandžija¹, Lucija Bilandžija¹, Suzana Inić¹
Lea Pollak²

¹Sveučilište u Zagrebu, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, A. Kovačića 1, 10 000 Zagreb

²Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Rockefellerova 7, 10 000 Zagreb

Sažetak

Smilje (*Helichrysum italicum* (Roth) G. Don) je tipična mediteranska biljka iz porodice Asteraceae koja zbog svojih ljekovitih svojstava ima dugogodišnju medicinsku i farmaceutsku primjenu. Cilj ovoga rada je istaknuti važnost standardizacije postupaka kao i definiranje raspona vrijednosti unutar kojih bi se trebali nalaziti parametri koji će služiti za procjenu kvalitete i čistoće eteričnog ulja, hidrolata i macerata smilja, uzimajući u obzir sve veći komercijalni interes za te pripravke. Ispitivanje kakvoće važno je radi utvrđivanja sigurnosti, ali i učinkovitosti primjene eteričnog ulja, hidrolata i macerata smilja, što ujedno otvara mogućnost njihove šire primjene u farmaceutskoj, prehrambenoj i kozmetičkoj industriji.

Određivanje relativne gustoće, indeksa refrakcije, kiselinskog broja, pH vrijednosti, mutnoće i sadržaja eteričnog ulja već se primjenjuje kao standard za utvrđivanje kvalitete oficinalnih eteričnih ulja u europskoj farmakopeji. Uvođenje standardiziranih postupaka za ispitivanje kvalitete i čistoće eteričnog ulja, hidrolata i macerata smilja pomoglo bi boljoj analitičkoj kontroli tih pripravaka na tržištu.

Ključne riječi: eterično ulje smilja, hidrolat, macerat, ispitivanje kvalitete, fizikalni i kemijski parametri

Farmaceutski značaj procesa stereoizomerizacije

Lucija Hok¹, Robert Vianello¹

Davor Šakić²

Valerije Vrčec³

¹ Institut Ruđer Bošković, Zavod za organsku kemiju i biokemiju, Laboratorij za računalni dizajn i sintezu funkcionalnih materijala, Bijenička cesta 54, 10 000 Zagreb

² Sveučilište u Zagrebu, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zavod za analitičku kemiju, Ul. Ante Kovačića 1, 10 000 Zagreb

³ Sveučilište u Zagrebu, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zavod za organsku kemiju, Ul. Ante Kovačića 1, 10 000 Zagreb

Sažetak

Proučavanje procesa stereoizomerizacije od iznimne je važnosti u farmaceutskoj kemiji i biomedicini. Različiti izomeri mogu pokazivati značajne razlike u interakciji s biološkim makromolekulama, što može dovesti do razlika i u njihovim farmakokinetičkim i farmakodinamičkim svojstvima te, u konačnici, u terapijskim i neželjenim učincima. Iako postoji velik broj primjera koji svjedoče o važnosti stereokemije, u ovom radu dan je pregled nekoliko najznačajnijih i najreprezentativnijih slučajeva u farmaciji.

Ključne riječi: stereoizomeri, konfiguracijska nestabilnost, farmakološka i farmaceutska vremenska skala, kiralni lijekovi

Karagenan: budući potencijalni sastojak lubrikanta i proizvoda za žensku higijenu s mogućim zaštitnim učinkom protiv HPV infekcija

Jumardi Jumardi, Rugaiyah A. Arfah, Nur Umriani Permatasari

Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Science, Universitas Hasanuddin, Indonezija

Sažetak

Otkriće da je infekcija humanim papiloma virusom (HPV) primarni uzrok raka grlića maternice otvorilo je nove načine prevencije. Karagenani su potencijalni kandidati za prevenciju HPV-a zbog njihova djelovanja protiv širokog spektra virusa, uglavnom kroz blokiranje prijanjanja virusa. Osim toga, karakteriziraju ih niski troškovi proizvodnje, velika dostupnost, biorazgradivost, biokompatibilnost i nisu toksični. Na temelju rezultata dosadašnjih studija, karagenan (*in vitro* i *in vivo*) ima potencijal za primjenu kao lubrikant i sredstvo za higijenu žena, jer može smanjiti mogućnost HPV infekcije te nije toksičan ni alergen.

Ključne riječi: rak grlića maternice, humani papiloma virusi (HPV), lubrikant, biomedicinski proizvodi za higijenu žena

Renesansa elektroda s ugljikovom pastom; njihove modifikacije i primjene u potenciometrijskim određivanjima farmaceutika

Josip Radić¹, Marija Bralić¹
Mitja Kolar²

¹Kemijsko-tehnološki fakultet, Sveučilište u Splitu, Ruđera Boškovića 35, 21 000 Split, Hrvatska

²Fakulteta za kemiju in kemijsko tehnologijo, Univerza v Ljubljana, Večna pot 113, 1000 Ljubljana, R. Slovenija

Sažetak

Razvoj elektroda s ugljikovom pastom (CPE, engl. *carbon paste electrode*) sedamdesetih godina prošlog stoljeća privukao je velik interes znanstvene zajednice budući da je otkriveno da one nude nekoliko prednosti u odnosu na konvencionalne membranske elektrode. Početkom novog tisućljeća dodatni impuls njihovom razvoju dala je primjena ugljikovih nanomaterijala kao novog trenda u njihovu razvoju. Nakon što su uspješno razvijene CPE za potenciometrijsko određivanje više od 70 kemijskih elemenata, te su elektrode privukle dodatno zanimanje za primjenu u farmaciji i medicini. Ovim radom dat je pregled znanstvene literature u posljednjih desetak godina vezan za razvoj CPE za kvantitativno određivanje djelatnih tvari farmaceutika i njihovu primjenu u realnim uzorcima.

Ključne riječi: elektrode na bazi paste od ugljikovog materijala, modifikacije, potenciometrija, djelatne tvari farmaceutika

Značajke masovne proizvodnje sirovog čelika u Republici Hrvatskoj od 1954. do 2020. godine

Mirko Gojić¹, Stjepan Kožuh¹, Ivana Ivanić¹
Milan Bakić²

¹Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet, Aleja narodnih heroja 3, 44 000 Sisak

²ABS Sisak, d. o. o., Braće Kavurića 12, 44 000 Sisak

Sažetak

U radu je dan kratak pregled tehnoloških procesa masovne proizvodnje sirovog čelika u Republici Hrvatskoj (RH) u razdoblju od 1954. do 2020. godine s naglaskom na proizvodnju čelika u razdoblju od 1992. do 2020. godine. Proizvođači čelika bile su željezare u Sisku i Splitu. Masovna proizvodnja čelika provodila se u Siemens-Martinovim (Sisak) i elektrolučnim pećima (Sisak i Split). Danas se čelik proizvodi samo u ABS Sisak d. o. o. u moderniziranoj elektrolučnoj peći uključujući i primjenu postupaka sekundarne metalurgije (lonac-peć i vakuum otplinjač). Zbog devastacije prerađivačkih kapaciteta (prije 2012. godine) u Željezari Sisak i gašenja proizvodnje čelika u Željezari Split u RH danas nema mogućnosti plastične prerade vlastitog čelika u poluproizvode i/ili gotove proizvode. U RH je u razdoblju od 1954. do 2020. godine ukupno proizvedeno oko 9,3 Mt sirovog čelika (ugljični i niskolegirani čelici). Sažeto je prikazana i uloga visokoškolskog obrazovanja i znanstvenoistraživačkog rada u proizvodnji čelika u RH.

Ključne riječi: metalurgija, proizvodnja čelika, SM peć, elektrolučna peć, ABS Sisak d. o. o.

50. godišnjica osnutka baze struktura bioloških makromolekula

| Goran Šinko

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Ksaverska cesta 2, p.p. 291, 10 001 Zagreb

Sažetak

Baze podataka važne su zbog objedinjenog prikaza informacija prema određenom ključu. Javno dostupne baze podataka imaju dodatnu vrijednost zbog olakšanog pristupa znanju i informacijama. U članku je opisana baza proteinskih struktura, *Protein Data Bank* – PDB, njezino osnivanje, skromni početak te vrlo važan status koji ima danas. Posebno je naglašen dio baze posvećen profesorima i učenicima odnosno studentima da bi lakše pristupali podacima u bazi te ih primjenjivali u svojem radu ili obrazovanju.

Ključne riječi: baza podataka, proteinske strukture, nukleinske kiseline, inhibitori, obrazovanje

Biopolimeri hitin i hitozan – svojstva i priprava

| Dino Skendrović¹, Lucija Terihaj¹, Ana Vrsalović Presečki¹

| Tonči Rezić²

¹Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

²Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Pierrotijeva 6, 10 000 Zagreb

Sažetak

S porastom svijesti o zaštiti okoliša sve se više okrećemo prirodnim izvorima energije i prirodnim materijalima. Veliku važnost u tome imaju biopolimeri koji su potpuno razgradivi u prirodi. Jedan od važnijih biopolimera su hitin i hitozan, koji su po zastupljenosti na drugom mjestu nakon celuloze. Velike količine hitina i hitozana nalaze se u biosferi kao važni sastojci egzoskeleta mnogih organizama i kao otpad tvrtki za proizvodnju morskih plodova. Stoga političari, ekolozi i industrija potiču upotrebu tih morskih polisaharida kao obnovljivih izvora. Cilj ovog rada je opisati fizikalno-kemijska i biološka svojstva i različite metode ekstrakcije hitina i hitozana ponajprije iz morskog otpada. Hitin se može ekstrahirati kemijskom i biološkom ekstrakcijom te je u ovom radu dana usporedba između te dvije metode s naglaskom na enzimsku deproteinizaciju, fermentaciju bakterija i metode enzimske deacetilacije. Zahvaljujući biorazgradivosti, netoksičnosti, biokompatibilnosti i bioaktivnosti, ti morski polimeri naširoko se upotrebljavaju u suvremenoj proizvodnji biomedicinskih i farmaceutskih proizvoda.

Ključne riječi: hitin, hitozan, biorazgradivost, biomaterijali, polisaharidi, zelena tehnologija, otpad, morski resursi

Smanjenje utroška energije i emisije stakleničkih plinova u peći reformera prirodnog plina

Nenad Zečević¹
Olivier Brasseur²

¹Petrokemija d. d., A. Vukovar 4, 44 320 Kutina

²BD Heat Recovery Division Inc., Seminole, FL, SAD

Sažetak

Jedna od mogućih opcija za smanjenje ugljičnog otiska u proizvodnji amonijaka je smanjenje utroška energije u peći reformera prirodnog plina. U radu je prikazana kombinacija suvremene tehnologije temeljene na konceptu procesnog modeliranja i simulacije s dokazanim metodama kao što su analiza minimalnog utroška energije i sinteza mreže izmjenjivača topline. Glavni cilj bio je prepoznavanje tzv. “uskih grla” u radu peći reformera prirodnog plina. Na toj osnovi definirane su i provedene mjere, što je rezultiralo uštedom energije i smanjenjem emisije CO₂. Nakon projekta ostvarena je ukupna ušteda u potrošnji prirodnog plina od 834 m³ h⁻¹ ili 0,51 GJ uz smanjenje ugljičnog otiska od 0,026 t CO₂ po toni proizvedenog NH₃. Provedeni projekt sukladan je cilju postizanja nultih emisija CO₂ do 2050., prema smjernicama Europskog zelenog plana (“Green Deal”) za većinu proizvođača amonijaka u EU-u.

Ključne riječi: proizvodnja amonijaka, smanjenje ugljičnog otiska, model, peć reformera prirodnog plina



KEMIJA U INDUSTRIJI

Vol. 72 No. 3-4, 2023.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.044>

Mehaničko ponašanje dvofaznih čelika pri različitim brzinama napreznja

| Labinot Topilla, Serkan Toros

Nigde Omer Halisdemir University, Mechanical Engineering Department, 51 245, Nigde, Turska

Sažetak

Cilj ovog istraživanja bio je analizirati deformiranje troaksijalnih uzoraka dvofaznih čelika DP600 i DP800 pri napreznju. Mikrostruktura analiziranih čelika uglavnom sastoji od feritne i martenzitne faze. Ti čelici nalaze široku primjenu u automobilske industriji koja je u stalnoj potrazi za kvalitetnijim materijalima koji će dovesti do povećanja sigurnosti vozila, zaštite okoliša ili smanjenja potrošnje goriva. U ovom radu su za sve uzorke provedeni jednoosni vlačni testovi pri tri brzina napreznja: 0,0083, 0,042 i 0,16 s⁻¹, da bi se odredila mehanička svojstva ispitivanih čelika kao što su napreznje, deformacija, granica elastičnosti i granica kidanja. Osim toga, metodom konačnih elemenata pomoću Mat_Picewise_Linear_Plasticity_024 modela simulirani su jednoosni vlačni testovi s karakteristikama sličnim eksperimentalnim. Rezultati numeričke simulacije uspoređeni su s eksperimentalnim rezultatima. Usporedba je napravljena pri granici kidanja, a prosječna točnost oba čelika za uzorke standarda (s) bila je < 1 %, za (20a) uzorke 1,50 %, za (4a) uzorke 4 % i za (a) uzorke 3,50 %, ukazujući na prikladnost modela.

Ključne riječi: troosni, dvofazni čelik, numeričke simulacije, brzina deformacije, granica neuspjeha

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.045>

Sadržaj polifenola i flavonoida u svježim i sušenim marelicama ekstrahiranim hladnim namakanjem i ekstrakcijom potpomognutom ultrazvukom

| Abba Bousselma¹, Dalila Abdessemed², Hichem Tahraoui³, Ferhat Zedame⁴, Abdeltif Amrane⁵

¹Laboratory for Improvement of Phytosanitary Protection Techniques in Mountain Ecosystems (LETPEM), Department of Food Technology, University of Batna 1, Hadj Lakhdar, Biskra Avenue, Batna, 05 005, Algeria

²Laboratory for the Improvement of Agricultural Productions and Protection of Ecosystems in Dry Areas (LAPAPEZA), Institute of Veterinary and Agricultural Sciences, University of Batna 1 Hadj Lakhdar, Biskra Avenue, Batna, 05005, Algeria

³Chemical Process Engineering Laboratory, Department of Process Engineering, University of Ferhat Abbas, Setif 19 000, Algeria

⁴Groupe Tchén-Lait spa-Candia Algeria

⁵Univ Rennes, Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, CNRS, ISCR-UMR6226, F-35 000 Rennes, France

Sažetak

U ovom radu ispitan je utjecaj parametara sušenja na fenolne i flavonoidne spojeve marelica (*Prunus armeniaca* L.) tretiranih otopinama saharoze, natrijeva klorida i natrijeva bisulfita te sušene u mikrovalovoj pećnici pri različitim snagama (200, 400 i 800 W). Primijenjene su dvije metode ekstrakcije, hladno namakanje i ekstrakcija potpomognuta ultrazvukom (UAE). Ukupni fenoli u svježim i suhim marelicama te tijestu marelica određeni su primjenom Folin-Ciocalteu reagensa, dok su flavanoidi određeni metodom s aluminijevim(III) kloridom. Obje metode ekstrakcije pokazale su da je svježja marelica sadržavala znatne količine polifenola i flavonoida. U sušenim marelicama zabilježene su znatno manje količine polifenola i flavanoida. Najveći gubici tih nutrijenata zabilježeni su prilikom primjene ekstrakcije potpomognute ultrazvukom.

Ključne riječi: sušenje, polifenoli, flavonoidi, hladno namakanje, ekstrakcija potpomognuta ultrazvukom

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.048>

Predviđanje kapaciteta višekomponentne adsorpcije metodom potpornih vektora uz algoritam Dragonfly

Riadh Moumen^{1,2}

Maamar Laidi², Salah Hanini², Abdellah Ibrir²

Mohamed Hentabli^{2,3}

¹Djilali Bounaama University of Khemis Miliana, Algeria

²Laboratory of Biomaterials and Transfer Phenomena, University of Médéa, Algeria

³Quality Control Laboratory, SAIDAL Complex, Médéa Unit, Médéa, Algeria

Sažetak

Višekomponentni adsorpcijski kapacitet modelirana je metodom potpornih vektora (SVM). Razvijena su i uspoređena dva SVM modela. U prvom modelu primijenjena je metoda SVM s već ugrađenim optimizacijskim algoritmom. U drugom modelu primijenjena je SVM metoda s Dragonfly algoritmom (DA) optimizacije. Točnost modela procijenjena je pomoću tri uvriježene statističke mjere: korijena srednje kvadratne pogreške RMSE, koeficijenta determinacije R^2 i koeficijenta korelacije R . Korišteni podatci o raznim onečišćivačima, poput iona teških metala, boja i organskih spojeva te različitim prirodnim/sintetskim adsorbensima prikupljeni su iz literaturno dostupnih znanstvenih radova. Skup podataka sadržavao je pet važnih varijabli s 1023 točke; 4 varijable bile su ulazne varijable (molekulska masa, ravnotežne koncentracije adsorbata, specifično područje adsorbensa i temperatura), a jedna izlazna (ravnotežni adsorpcijski kapacitet). Podatci su podijeljeni u dva podskupa: 80 % podataka uzeto je za treniranje, a 20 % za testiranje. Programiranje je provedeno u softveru MATLAB. Rezultati su pokazali da optimiran DA-SVM model s RBF-Gaussovom kernel funkcijom ima dobru sposobnost globalnog pretraživanja uz visoku točnost predviđanja, s $R^2 = 0,997$, $R = 0,998$ i $RMSE = 2,539$.

Dobiveni model može se primjenjivati za predviđanje učinkovitosti adsorpcijskog sustava te pruža alat za optimizaciju procesa u skladu s promjenama radnih uvjeta. Razvijeno je novo grafičko korisničko sučelje (GUI) za točnu procjenu željenih odziva koje primjenjuje najbolji DA-SVM model.

Ključne riječi: višekomponentna adsorpcija, MATLAB GUI, onečišćivača, regresija potpornih vektora, algoritam Dragonfly

Fotoelektrokemijsko dobivanje vodika potpomognuto askorbinskom kiselinom

| Dajana Balaić, Gabriela Antonije Oreški, Gabrijela Radić, Hrvoje Kušić, Klara Perović, Marijana Kraljić Roković

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Fotoelektrokemijski procesi kombiniraju primjenu napona i fotokatalizu, što može rezultirati održivom proizvodnjom vodika. Proces se može poboljšati dodatkom sredstva koje reagira sa šupljinama, čime se smanjuje rekombinacija elektrona i šupljina. Askorbinska kiselina (AA) smatra se ekološki i ekonomski prihvatljivim sredstvom pogodnim zbog svojeg niskog oksidacijskog potencijala. Najčešće upotrebljavani fotokatalizator, TiO_2 , u fotokatalitičkom procesu slabo iskorištava sunčevu svjetlost zbog velikog energetskeg procjepa od 3,2 eV. Metalni sulfid, SnS_2 , privlači pažnju zbog malog energetskeg procjepa od 2,2 eV, koji omogućava uporabu vidljivog dijela spektra. Elektrokemijska karakterizacija SnS_2 i TiO_2 fotoanoda provedena je u otopini NaCl uz prisutnost i bez prisutnosti AA. Utjecaj AA na fotostruje praćen je metodom linearne promjene potencijala i mjerenjem potencijala otvorenog kruga. Rezultati su potvrdili da su SnS_2 i TiO_2 elektrode fotoaktivne te da je AA pogodna za smanjenje rekombinacije elektrona i šupljina. Da bi se potvrdila dobra svojstva istraživanih sustava, provela se reakcija dobivanja vodika pri konstantnim potencijalima od 0,6 i 1,35 V. Pri potencijalu od 0,6 V više vodika je dobiveno uz TiO_2 elektrodu, jer ona pokazuje veću fotoaktivnost. Pri 1,35 V većina proizvedenog vodika bila je rezultat elektrokemijske reakcije te je veći volumen vodika dobiven uz SnS_2 elektrodu. Najveća količina vodika u ovom radu, $0,799 \text{ ml h}^{-1} \text{ cm}^{-2}$, proizvedena je pri 1,35 V uz SnS_2 elektrodu kao fotoanodu u atmosferi argona.

Ključne riječi: askorbinska kiselina, vodik, sredstvo za smanjenje rekombinacije, fotoelektrokemijski proces, kositrov(IV) sulfid, titanijev(IV) oksid

Fizička i kemijska svojstva odabranog uzorka ulja ricinusa, *Ricinus communis* L.

| Šaćira Mandal

University of Sarajevo-Faculty of Pharmacy, Zmaja od Bosne 8 (Campus), 71 000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Sažetak

Sjemenke biljke ricinusa (*Ricinus communis* L.) obično se upotrebljavaju za dobivanje ricinusova ulja, koje ima različitu primjenu u nekoliko industrija, kao što su kemijska, farmaceutska, poljoprivredna i druge industrijske grane. Upotrebljava se za proizvodnju sredstava za njegu, kao što su sapuni i šamponi, lubrikanti, plastika itd. Prethodna istraživanja pokazala su prednosti uporabe ricinusova ulja kao biodizela i obnovljivog izvora energije. Cilj ovog rada bio je odrediti fizička i kemijska svojstva ricinusova ulja. Fizička i kemijska svojstva odabranog uzorka ricinusova ulja analizirana su prema standardnim analitičkim metodama za masti i ulja. Rezultati analize pokazali su da ricinusovo ulje zbog svojih fizičkih i kemijskih svojstava ima potencijal i značaj u kozmetičkoj i farmaceutskoj primjeni. Može se upotrebljavati kao sirovina u različitim formulacijama, kao i za proizvodnju vrijednih nusproizvoda, poput glicerola.

Ključne riječi: Ricinusovo ulje, fizička svojstva, kemijska svojstva

Antioksidativna i biološka aktivnost svježih i suhih ekstrakata marelica dobivenih hladnim namakanjem i ekstrakcijom potpomognutom ultrazvukom

Abla Bousselma¹, Hichem Tahraoui²
Dalila Abdessemed³, Abdeltif Amrane⁴
Mohammed Kebir⁵, Nassim Moula⁶
Mouni Saadoudi⁷, Asma Temagout⁷

¹Laboratory for the Improvement of Phytosanitary Protection Techniques in Mountain Ecosystems (LETPEM), Department of Food Technology, University of Batna 1 Hadj Lakhdar, Biskra Avenue, Batna, Algeria

²Chemical Process Engineering Laboratory, Department of Process Engineering, University of Ferhat Abbas, Setif 19 000, Algeria

³Laboratory (LAPAPEZA), Institute of Veterinary and Agricultural Sciences, University of Batna 1 Hadj Lakhdar, Biskra Avenue, Batna, Algeria

⁴Univ Rennes, Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, CNRS, ISCR-UMR6226, F-35 000 Rennes, France

⁵Research Unit on Analysis and Technological Development in Environment (URADTE-CRAPC), BP 384, Bou-Ismaïl Tipaza, Algeria

⁶Fundamental and Applied Research in Animal and Health (FARAH) Department of Veterinary Management of Animal Resources, Faculty of Veterinary Medicine, University of Liege, Liege 4000, Belgium

⁷Laboratory of Food Sciences (LSA), Department of Food Technology, University of Batna 1 Hadj Lakhdar, Biskra Avenue, Batna, Algeria

Sažetak

Cilj ovog istraživanja bio je procijeniti antioksidativno, antibakterijsko i antifungalno djelovanje ekstrakata svježih i obrađenih marelica (*Prunus armeniaca* L.), sušenih u mikrovalnoj pećnici pri različitim snagama (200, 400 i 800 W), dobivenih metodom hladnog namakanja i ekstrakcijom potpomognutom ultrazvukom. Biološka aktivnost (antibakterijska i antifungalna) procijenjena je difuzijskim testom na agar disku koristeći četiri bakterijska soja (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* i *Streptococcus* sp.) i dva gljivična soja (*Candida* spp. i *Geotrichum capitatum*). Metanolni ekstrakti svježih i sušenih plodova te tijesta marelice dobiveni hladnim namakanjem pokazali su antioksidativno djelovanje u rasponu od 34,22 do 96 %, što je više od ekstrakata dobivenih ekstrakcijom potpomognutom ultrazvukom s vrijednostima u rasponu od 14,37 do 66,88 %. Ekstrakata iz plodova marelice dobiveni objema ekstrakcijskim metodama pokazali su najveću inhibitornu aktivnost prema većini ispitivanih sojeva bakterija i gljiva sa zonama inhibicije u rasponu od 4 do 45 mm. Biološka aktivnost (antibakterijska i antifungalna) poboljšana je primjenom različitih intenziteta sušenja marelica. Osim toga, rezultati biološke aktivnosti ekstrakata dobivenih ekstrakcijom potpomognutom ultrazvukom bolji su u usporedbi s hladnim namakanjem.

Ključne riječi: antioksidans, antibakterijska i antifungalna aktivnost, marelica, hladno namakanje, ekstrakcija potpomognuta ultrazvukom, sojevi

Predviđanje globalnog Sunčeva zračenja po satu: usporedba neuronske mreže / bootstrap agregacija

Abdennasser Dahmani^{1,2}
Yamina Ammi², Salah Hanini²,
Mohamed Redha Yaiche³
Hamid Zentou⁴

¹Department of Mechanical Engineering, Faculty of Science and Technology, GIDD Industrial Engineering and Sustainable Development Laboratory, University of Relizane, Bourmadia, 48 000, Relizane, Algeria

²Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena (LBMP), University of Medea, Urban pole, 26 000, Medea, Algeria

³Renewable Energy Development Center (CDER), Postal Box 62, Observatory Road Bouzareah 16 340, Algiers, Algeria

⁴Department of Chemical and Environmental Engineering, University Putra Malaysia, 43 400 Serdang, Malaysia

Sažetak

U ovom radu istražena je primjena pojedinačnih i *bootstrap* agregiranih neuronskih mreža u predviđanju globalnog Sunčeva zračenja po satu. Baza od 3606 podatkovnih točaka dobivena je iz Centra za razvoj obnovljivih izvora energije, radiometrijske postaje 'Shems' u Bouzareahu. Pojedinačne neuronske mreže i *bootstrap* agregirane neuronske mreže izgrađene su zajedno. Preciznost i trajnost modela neuronskih mreža generiranih uz nepotpuni set podataka za treniranje poboljšani su primjenom *bootstrap* agregiranih neuronskih mreža. Da bi se proizveli brojni setovi podataka za treniranje, primijenjeno je ponovljeno uzorkovanje podataka primjenom metodologije slučajnog uzorkovanja sa zamjenom. Za svaku podatkovnu točku izgrađena je neuronska mreža. Pojedinačne neuronske mreže su potom kombinirane u *bootstrap* agregirane neuronske mreže. Uspoređene su eksperimentalne i predviđene vrijednosti globalnog Sunčeva zračenja te su tijekom faza testiranja dobivene niže vrijednosti srednje kvadratne pogreške za pojedinačne odnosno *bootstrap* agregirane neuronske mreže (68,3968 i 62,4856 Wh m⁻²). Rezultati su pokazali da je model *bootstrap* agregiranih neuronskih mreža precizniji i robusniji od pojedinačnih neuronskih mreža.

Ključne riječi: predviđanje, globalno Sunčevo zračenje po satu, neuronske mreže, bootstrap agregacija

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.079>

Zeleni biokompoziti na bazi otpada taloga kave

| Ema Čemerika, Dora Milički, Martina Miloloža, Dajana Kučić Grgić, Krunoslav Žižek i Vesna Očelić Bulatović

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

Sažetak

Stalni rast tržišta kave uzrokuju velike količine nastanka otpada taloga kave (OTK) koji čini i do 95 % otpada nakon konzumacije kave. OTK skriva bogatstvo različitih resursa, koje treba samo prevesti u neki drugi oblik, pogodan za uporabu. S druge strane, današnja prekomjerna proizvodnja plastičnog otpada uvelike uzrokuje ekološki poremećaj na globalnoj razini u gotovo svim aspektima industrije, što uzrokuje ubranu uporabu biorazgradivih polimera i biokompozita. Upravo zbog enormnih količina nastanka OTK i spore biorazgradnje polilaktida (PLA), u ovome istraživanju ispitana su svojstva i biorazgradivost zelenih biokompozita PLA_OTK pripremljenih umješavanjem matrice polilaktida s različitim udjelima otpada taloga kave. Toplinska svojstva biokompozita ispitana su diferencijalnom pretražnom kalorimetrijom (DSC) i termogravimetrijskom analizom (TGA). Ispitana je raspodjela veličina čestica otpada taloga kave metodom laserske difrakcije te apsorpcija vode (AV). Biorazgradnja biokompozita provedena je procesom kompostiranja tijekom 19 dana. Rezultati ispitivanja toplinskih svojstava pokazali su da OTK kao punilo ne utječe na fazne prijelaze PLA matrice, ali utječe na smanjenje toplinske stabilnosti biokompozita PLA_OTK. Rezultati ispitivanja apsorpcije vode pokazali su da povećanjem udjela OTK dolazi do povećanja apsorpcije vode u biokompozitima zbog hidrofilnog karaktera punila. Iz fotografija svjetlosnog mikroskopa vidljiv je površinski napad mikroorganizama kod biokompozita s manjim udjelom OTK, dok je dublji prodor vidljiv kod biokompozita s većim udjelom OTK kao punila.

Ključne riječi: biokompoziti, otpad taloga kave, PLA, biorazgradnja

Pregledni rad

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.041>

Koja je cijena pušenja? – Opasnosti za okoliš

| Ana Čurić, Katarina Muzica, Ivana Runjak, Daniela Vasiljević, Martina Miloloža i Dajana Kučić Grgić

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

Sažetak

Konzumiranje duhanskih proizvoda ne predstavlja samo zdravstveni već i važan ekološki problem. U prosjeku je oko 80 % opušaka odbačeno u okoliš. Najveći problem odbačenih opušaka su kemijski spojevi koji su štetni za ljude i okoliš te filtri koji se sporo razgrađuju u prirodi. Klasične cigarete imaju filter napravljen od celuloznog acetata, odnosno polimernog materijala, koji nije biorazgradiv. Celulozni filtri su alternativa polimernim filtrima jer su biorazgradivi, te samim time i manje štetni za okoliš i organizme. Električne cigarete su alternativa klasičnim cigaretama zbog jednostavnijeg sastava i zbog pretpostavke da je to zdravija opcija, a ujedno je izbjegnuto i problem zaostalih opušaka. Odbačene opuške možemo primijetiti u svakodnevnom životu. Pomoću vjetra i oborina transportiraju se s kopna u vodeni okoliš te još dugi niz godina otpuštaju štetne kemikalije, a s vremenom potonu na dno. Svrha ovog rada bila je razmotriti štetan učinak odbačenih opušaka na okoliš pomoću testova ekotoksičnosti. Istraženi su radovi koji ispituju ekotoksičnost na morskim i slatkovodnim vrstama u vodenom ekosustavu (bentos, plankton, nekton), kao i na kopnenim organizmima (biljke, beskralješnjaci, kralješnjaci). Istraživanja na vodenim organizmima pokazuju osjetljivost na štetne spojeve koji se nalaze u odbačenim opušcima. Također, odbačeni opušci negativno utječu i na kopneni ekosustav, što je ustanovljeno istraživanjima na mikrobiološkim zajednicama u tlu te biljkama, beskralješnjacima i kralješnjacima. Zaključno, potrebno je informirati pušače o štetnosti odbačenih opušaka u okoliš te ih educirati o pravilnom odlaganju opušaka. Štoviše, problem se može dodatno smanjiti provedbom recikliranja opušaka.

Ključne riječi: opušak, filter, toksičnost, električne cigarete, testovi ekotoksičnosti

Pregledni rad

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.042>

Ekotoksičnost nesteroidnih protuupalnih lijekova na vodene organizme

| Danijela Bičanić, Antonela Čugalj, Marko Jajčević, Antonija Lazinica, Martina Miloloža, Dajana Kučić Grgić

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U današnjem modernom svijetu teško je zamisliti život bez uporabe nesteroidnih protuupalnih lijekova. Naime, zbog lake dostupnosti svjedočimo njihovoj sve većoj prisutnosti u svim sastavnicama okoliša, gdje najčešće završavaju zbog nepropisnog odlaganja ili putem otpadnih voda. Stoga je važno napomenuti da se nesteroidni protuupalni lijekovi najčešće mogu naći kao sastavni dio otpadnih voda porijeklom iz farmaceutskih industrija i bolnica te komunalnih otpadnih voda. Znanstvenici su postali svjesni da ti lijekovi u posljednjih nekoliko desetljeća predstavljaju veliku opasnost jer, osim što onečišćuju sve sastavnice okoliša, uzrokuju i negativne posljedice i na organizme prisutne u okolišu te se sve više vremena posvećuje provođenju testova ekotoksičnosti. Testovi ekotoksičnosti najbolje su rješenje za praćenje štetnih učinaka pojedinih tvari ili njihovih smjesa na organizme, pri čemu se može predvidjeti štetan učinak i na čovjeka.

U ovom radu dan je pregled dosadašnjih istraživanja vezanih uz nesteroidne protuupalne lijekove te njihove uloge u hranidbenom lancu. Dodatno, dan je pregled više vrsta lijekova poput ibuprofena, diklofenaka i ketoprofena te opisan njihov učinak na određene organizme poput *Daphnia magna*, *Danio rerio*, *Tinca tinca* i *Navicula* sp.

Ključne riječi: nesteroidni protuupalni lijekovi, ibuprofen, diklofenak, ketoprofen, testovi ekotoksičnosti

Valorizacija nusproizvoda proizvodnje vina

Živko Skračić¹, Ivica Ljubenković²
Nina Mimica³, Ivana Generalić Mekinić³

¹Srednja škola "Braća Radić", Put poljoprivrednika bb, Kaštel Štafilić, Hrvatska

²Odjel za kemiju, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Splitu, Ruđera Boškovića 33, Split, Hrvatska

³Zavod za prehrambenu tehnologiju i biotehnologiju, Kemijsko-tehnološki fakultet Sveučilišta u Splitu, Ruđera Boškovića 35, Split, Hrvatska

Sažetak

Vinarstvo i vinogradarstvo jedne su od vodećih gospodarskih grana u svijetu koje, kao i ostale proizvodne djelatnosti, generiraju velike količine organskog otpada čije zbrinjavanje za proizvođača predstavlja velik ekonomski, a za okoliš ekološki problem. Glavni nusproizvodi koji zaostaju tijekom uzgoja loze i prerade grožđa su komina, sjemenke, peteljkovina, vinski talog te rozgva i lišće loze, koji su još uvijek visokovrijedan izvor različitih biološki aktivnih komponenata primjenljivih u prehrambenoj, farmaceutskoj i kozmetičkoj industriji te poljoprivredi, proizvodnji energije i stočne hrane. Stoga je glavni cilj ovoga rada ukazati na vrijednost nusproizvoda u procesu prerade grožđa i dati pregled sastava i svojstava navedenih nusproizvoda i istraživanja na temu njihove primjene u različitim industrijama. Racionalnim gospodarenjem nusproizvodima iz vinarske proizvodnje ostvaruje se višestruka korist; proizvode se funkcionalne namirnice i prirodni agensi, čime se doprinosi kvaliteti prehrane i života općenito, a istodobno se smanjuje atak na okoliš. Navedeno daje snažan zamah ideji održivosti i cirkularne ekonomije, što se svakim danom sve više nameće kao imperativ u složenim uvjetima globalnog gospodarskog života.

Ključne riječi: iskorištavanje, otpad, komina grožđa, peteljke, talozi

SPF – super problematična formula? Aktivni sastojci krema za sunčanje u vodenom okolišu

Iva Blažević¹, Krešimir Kos¹, Mirela Kovačević¹, Lucia Sović¹, Martina Miloloža¹
Tibor Marković²

¹Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, Hrvatska

²Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, Ul. Ivana Lučića 3, 10 000 Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Porastom osviještenosti čovjeka o negativnim učincima Sunčeva zračenja znatno se povećala proizvodnja i uporaba krema za sunčanje. Posljedica toga je akumulacija UV zaštitnih filtara, aktivnih sastojaka krema za sunčanje, u vodenom okolišu. Istraživanja su pokazala da su UV filtri, osobito organski filtri poput oksibenzona, oktinoksata i 4-MBC-a opasnost za čitav niz različitih organizama. Odabrana istraživanja u ovom radu usredotočena su na toksični učinak navedenih spojeva na morske i slatkovodne organizme te ukazuju na to da njihova prisutnost u vodenom okolišu rezultira inhibicijom rasta i fotosinteze, reproduktivnim i razvojnim poremećajima, izbjeljivanjem pa čak i smrću ispitivanih organizama. Anorganski UV filtri, čiji su predstavnici nanočestični oblici TiO_2 i ZnO , u provedenim ispitivanjima ekotoksičnosti pokazuju slabo toksičan ili gotovo nikakav učinak na ispitivane organizme. Međutim, u istraživanjima u kojima su se pokazali slabo toksičnima, ta toksičnost nije uzrokovana samo prisutnošću nanočestica nego i stvaranjem reaktivnih vrsta kisika, što kod pojedinih organizama izaziva inhibiciju rasta, izbjeljivanje, abnormalnu embriogenezu i oksidativni stres. Daljnja istraživanja nužna su za bolje shvaćanje toksičnog učinka tih spojeva i precizniju procjenu rizika za vodeni okoliš te čitav ekosustav.

Ključne riječi: kreme za sunčanje, UV filtri, toksičnost, vodeni okoliš



KEMIJA U INDUSTRIJI

Vol. 72 No. 5-6, 2023.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.061>

Određivanje koncentracije Cu^{2+} iona elektrokemijskim metodama

| Senka Gudić, Nikolina Krišto

Sveučilište u Splitu, Kemijsko-tehnološki fakultet, Ruđera Boškovića 35, 21 000 Split

Sažetak

Elektrokemijskim putem ispitana je mogućnost određivanja koncentracije iona teških metala, odnosno Cu^{2+} iona u vodenoj otopini $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. U tu svrhu su na elektrodi od Pt snimane polarizacijske krivulje u otopinama poznatih (0,1, 0,5, 1,0, 2,5, 5,0, 7,5, 10,0, 50,0, i 100,0 mM) i nepoznatih koncentracija Cu^{2+} iona uz očitavanje granične difuzijske struje. Polarizacijska mjerenja provedena su u području potencijala od potencijala otvorenog strujnog kruga do $-3,0$ V uz različite brzine promjene potencijala (1, 5, 10, 20, i 50 mV s⁻¹). Katodnom depozicijom na površini Pt taloži se prevlaka bakra crvenkasto-smeđe boje čija je debljina veća što je koncentracija Cu^{2+} iona u otopini veća. Nadalje, granična difuzijska struja, i_d , linearno raste s porastom koncentracije Cu^{2+} iona, c . Konstruiran je $i_d = f(c)$ dijagram te su određene nepoznate koncentracije Cu^{2+} iona u tri nasumično pripremljene otopine $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Elektrokemijskim putem uspješno se mogu ukloniti ioni teških metala iz onečišćenih voda (Cu^{2+} ioni) te odrediti njihova koncentracija.

Ključne riječi: ioni teških metala, bakar, polarizacijska mjerenja, elektrotalozenje, granična difuzijska struja

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.066>

Primjene različitih metala kao elektrodnog materijala u obradi kompostne procjedne vode

| Ladislav Vrsalović, Nediljka Vukojević Medvidović, Sandra Svilović, Josipa Šarić

Sveučilište u Splitu, Kemijsko-tehnološki fakultet, Ruđera Boškovića 35, 21 000 Split, Hrvatska

Sažetak

U ovom radu različiti metalni materijali (legure Fe, Al, Zn) ispitivali su se kao žrtvene anode tijekom elektrokoagulacije (EK) za obradu kompostne procjedne vode. Taguchijev L9 ortogonalni niz primijenjen je za ispitivanje četiriju kontroliranih čimbenika (različiti metalni materijali, početne pH vrijednosti, brzine vrtnje miješala i vremena kontakta) na uklanjanje organske tvari izražene preko kemijske potrošnje kisika (KPK) i gubitak mase elektroda. Učinkovitost uklanjanja organske tvari izražene preko KPK-a dosegla je vrijednosti

u rasponu od 75,72 do 92,97 %. Rezultati optimizacije Taguchi pokazali su da je najučinkovitiji čimbenik za uklanjanje organske tvari, izražene preko vrijednosti KPK-a, trajanje eksperimenta, dok je gubitak mase elektroda za materijal elektrode. Cinkova elektroda pokazala je najmanji potencijal za uporabu u EK procesu za pročišćavanje kompostne procjedne vode, dok se Al i Fe elektroda mogu upotrebljavati u kiselom ili blago kiselom području. Zabilježen je sljedeći opadajući redoslijed potrošnje energije: $Zn > Al > Fe$. Izmjerene vrijednosti gubitka mase metalne elektrode premašuju teorijske vrijednosti izračunate Faradayevim zakonom u EK eksperimentima s Al elektrodama, dok su u eksperimentima s Fe i Zn elektrodama te razlike manje.

Ključne riječi: Fe, Al, Zn, žrtvovana anoda, potrošnja elektrode, Taguchi optimizacija

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.069>

Priprema i karakterizacija mješavina na osnovi termoplastičnog poliuretana i fibroina svile

| Emi Govorčin Bajsić, Mario Meheš, Luka Benić

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Fibroin svile (FS) jedinstven je i obećavajući prirodni polimer te zbog svoje biokompatibilnosti, biorazgradivosti i netoksičnosti ima velik potencijal za primjenu kao biomedicinski materijal. Unatoč svojoj čvrstoći, sam FS nije prikladan zbog svoje slabe fleksibilnosti. S druge strane, termoplastični poliuretan (TPU) vrlo je poželjan materijal za medicinsku primjenu upravo zbog njegove fleksibilnosti. Problem slabe fleksibilnosti FS-a mogao bi se riješiti miješanjem fleksibilnog TPU-a s FS-om. Cilj ovoga rada bio je pripremiti mješavine na osnovi TPU-a i prirodnog polimera FS-a. Mješavine TPU-a s FS-om pripremljene su umješavanjem FS-a u TPU u omjerima 5, 10, 15 i 20 mas. % FS-a u laboratorijskoj gnjetilici Brabender. Uzorci su dobiveni prešanjem na hidrauličkoj preši. Određena je struktura te toplinska i viskoelastična svojstva čistog TPU-a, FS-a i mješavina TPU/FS primjenom infracrvene spektroskopije s Fourierovim transformacijama (FTIR), diferencijalne pretražne kalorimetrije (DSC), dinamičko-mehaničke analize (DMA) i termogravimetrijske analize (TGA). Dobiveni rezultati FTIR analize pokazuju da je FS ugrađen u TPU matricu. Rezultati dobiveni mjerenjem DSC i DMA pokazali su da se dodatkom FS-a u TPU temperature staklastog prijelaza (T_g) izražene kao T_{eig} , T_{mg} i T_{efg} snižavaju zbog smještanja amorfnog faze FS-a (asparaginska kiselina) u amorfnu fazu TPU-a, čime dolazi do veće pokretljivosti polimernih lanaca. Temperature taljenja (T_m) izražene kao T_{eim} , T_{pm} i T_{efm} u mješavinama TPU/FS neznatno se snižavaju u odnosu na čisti TPU zbog nastajanja slabije uređene kristalne strukture dodatkom FS-a. Toplinska postojanost neznatno se smanjuje dodatkom FS-a zbog njegove slabije toplinske postojanosti.

Ključne riječi: termoplastični poliuretan, fibroin svile, toplinska svojstva, viskoelastična svojstva

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.073>

Utjecaj skladištenja kontroliranom atmosferom na kvalitetu hrvatskih tradicionalnih sorti jabuke

| Ante Lončarić¹, Ana-Marija Gotal Skoko¹, Ivana Flanjak¹, Antun Jozinović¹, Jurislav Babić¹, Ivana Tomac¹, Tihomir Kovač¹,
Marin Mihaljević Žulj², Goran Fruk², Martina Skendrović Babojelić²,
Bojan Šarkanj³

¹Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Food Technology Osijek, Franje Kuhača 18, 31 000 Osijek, Croatia

²University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Svetošimunska cesta 25, 10 000 Zagreb, Croatia

³University North, Department of Food Technology, Trg dr. Žarka Dolinara 1, 48 000 Koprivnica, Croatia

Sažetak

Cilj ovog rada bio je istražiti utjecaj skladištenja kontroliranom atmosferom na 2 °C tijekom 180 dana na polifenolni profil, sadržaj vode, ukupne kiseline, reducirajuće i ukupne šećere, antioksidacijsku aktivnost i aktivnost polifenol oksidaze triju hrvatskih tradicionalnih sorti jabuke ('Kanadska Reneta', 'Ilzer Rosenapfel', 'Wagener'). Uočena je značajna varijacija u profilu polifenola ispitivanih sorti jabuke. Najzastupljeniji polifenoli kod svih sorti jabuke bili su procijanidin B2, zatim klorogenska kiselina, epigalokatehin, epikatehin i floridzin. Nakon skladištenja sadržaj procijanidina B2 i klorogenske kiseline bio je veći, dok je sadržaj epigalokatehina nakon skladištenja bio manji kod svih ispitivanih sorti jabuke. Sadržaj vode prije skladištenja kretao se između 79,17 i 80,76 %, a nakon skladištenja između 75,62 i 78,56 %. Tijekom skladištenja došlo je do smanjenja ukupnih kiseline, aktivnosti polifenol oksidaze i udjela flavonoida, dok je sadržaj ukupnih šećera bio veći nakon skladištenja. Štoviše, sorta 'Kanadska Reneta' nakon skladištenja imala je najveću antioksidacijsku aktivnost mjerenu ABTS i DPPH metodom, 1,65 odnosno 0,70 mmol trolox/kg⁻¹. Uočena je značajna varijacija u polifenolnom profilu ispitivanih sorti jabuke. Najzastupljeniji polifenoli kod svih sorti jabuke bili su procijanidin B2, zatim klorogenska kiselina, epigalokatehin, epikatehin i floridzin. Nakon skladištenja sadržaj procijanidina B2 i klorogenske kiseline bio je veći, dok je sadržaj epigalokatehina nakon skladištenja bio niži kod svih ispitivanih sorti jabuke. Sveukupno se može zaključiti da su ispitivane sorte jabuka nakon skladištenja sačuvala najveći dio antioksidativnih i funkcionalnih svojstava.

Ključne riječi: Kanadska Reneta, Ilzer Rosenapfel, Wagener, polifenolni profil, antioksidacijska aktivnost

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.077>

HPLC analiza fitosterola u ekstraktima *Prunus spinosa* L. i njihovo antiproliferativno djelovanje na stanične linije raka prostate

Alema Dedić¹, Hurija Džudžević-Čančar¹, Amra Alispahić¹,
Tatjana Stanojković², Ana Damjanović²
Marin Roje³
Anesa Jerković-Mujkić⁴

¹Univerzitet u Sarajevu, Farmaceutski fakultet, Katedra za hemiju u farmaciji, Zmaja od Bosne 8, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

²Institut za onkologiju i radiologiju Srbije, Pasterova 14, Beograd, Srbija

³Institut Ruđer Bošković, Zavod za organsku kemiju i biokemiju, Bijenička cesta 54, Zagreb, Hrvatska

⁴Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet, Odsjek za biologiju, Zmaja od Bosne 33-35, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Ekstrakti trnina (*Prunus spinosa* L.) dobar su izvor prirodnih bioaktivnih spojeva uključujući fitosterole. Poznato je da se fitosteroli primjenjuju u liječenju različitih bolesti prostate. *In vitro* antiproliferativno djelovanje etanolnih ekstrakata trnina (cvijet, list i plod) sakupljenih s triju područja u Bosni i Hercegovini ispitano je na staničnim linijama humanog raka prostate PC-3 i DU145 pomoću MTT testa. β-sitosterol, kampesterol i stigmasterol kvantificirani su HPLC-PDA analizom pomoću Symmetry C18 kromatografske kolone. Rezultati analize dokazali su prisutnost fitosterola, ponajviše β-sitosterola u svim ekstraktima. Svi ekstrakti imaju antiproliferativno djelovanje. Najveću aktivnost prema staničnim linijama PC-3 i DU145 pokazali su ekstrakti listova trnina dobiveni različitim metodama ekstrakcije (mikrovalno potpomognuta ekstrakcija i ultrazvučno potpomognuta maceracija). Koliko nam je poznato, niti jedna studija dosad nije dala rezultate o antiproliferativnom djelovanju etanolnih ekstrakata trnina. Na temelju tih rezultata, preporučuju se daljnja istraživanja i na drugim staničnim linijama raka.

Ključne riječi: HPLC, fitosteroli, trnina, citotoksičnost, PC-3, DU145

Onečišćenje bukom i svjetlošću na području grada Splita – sadašnje stanje i vizija budućnosti

Mirko Marušić¹, Luka Marijan Alešković¹
Iva Tojčić²

¹Sveučilište u Splitu, Kemijsko-tehnološki fakultet, Zavod za fiziku, Ruđera Boškovića 35, 21 000 Split

²Institut Ruđer Bošković, Zavod za istraživanje mora i okoliša, Bijenička 54, 10 000 Zagreb

Sažetak

Svjetlosno i zvučno onečišćenje rastući su globalni problem, čije posljedice variraju od narušavanja bioraznolikosti i poremećaja u ekološkom sustavu, preko sigurnosnih problema, do utjecaja na ljudsko zdravlje. U ovom radu analizira se onečišćenje bukom i svjetlosno onečišćenje na području grada Splita. Sustavno mjerenje razine buke postoji samo u određenim dijelovima grada Splita, dok mjerenja za svjetlosno zagađenje uopće ne postoje. Rezultati sumarne analize podataka sa strateških karata buke o izloženosti stanovništva grada Splita buci pokazuju da je 42 % stanovnika izloženo prekomjernim razinama buke cestovnog prometa u razdoblju dana, večeri i noći. Analizom javno dostupnih satelitskih mjerenja pokazano je da je po svjetlosnom zagađenju nebo nad gradom Splitom klasificirano u razred gradskog neba, s tendencijom odlaska u najviši razred svjetlosnog zagađenja. Takvi rezultati upućuju na potrebu za što skorijom primjenom mjera koje omogućavaju smanjenje zagađenja bukom i svjetlosnog onečišćenja, s ciljem poboljšanja kvalitete života na području grada Splita.

Ključne riječi: svjetlosno zagađenje, zagađenje bukom, buka cestovnog prometa, gradsko nebo, ublažavanje urbanog onečišćenja

Modifikacija elektrokemijskih senzora nanočesticama metalnih oksida

Andrea Paut¹, Ante Prkić¹
Ivana Mitar², Lucija Guć²

¹Sveučilište u Splitu, Kemijsko-tehnološki fakultet, Ruđera Boškovića 35, 21 000 Split

²Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Ul. Ruđera Boškovića 33, 21 000 Split

Sažetak

Elektrokemijski senzori su zbog svoje jednostavnosti izrade i upotrebe u kontinuiranom razvoju već više od stoljeća te su brojnim modifikacijama dosegli brojna poboljšanja, što se posebno odnosi na povećanje osjetljivosti i selektivnosti, proširenje linearnog dinamičkog područja te sniženje granice dokazivanja analita. Spomenuta poboljšanja posljedica su noviteta u samoj izvedbi i izgledu elektrokemijskih senzora, kao i sve češće uporabe različitih nanomaterijala kao modifikatora. Među najčešće upotrebljivanim modifikatorima su upravo nanočestice metalnih oksida koje se u senzorima pojavljuju samostalno ili u kombinaciji s drugim materijalima. Posebno se ističe kombinacija nanočestica metalnih oksida i grafena ili (reduciranog) grafe-nova oksida. Navedena dva materijala sinergijski djeluju s obzirom na to da su grafenski slojevi zaduženi za bolju električnu vodljivost, a nanočestice metalnih oksida za sprječavanje njihove agregacije. Također, česta je i kombinacija s višeslojnim ili jednoslojnim ugljikovim nanocjevčicama te nanočesticama metala. Postoje radovi u kojima su kombinirane različite vrste nanočestica metalnih oksida, što je posebno istaknuto kod kombinacije Al_2O_3 i ZnO . Osim aluminijeva i cinkova oksida, u ovom radu je prikazan pregled literature upotrebljivanih nanočestica željezovih i bakrovih oksida u procesu modifikacije elektrokemijskih senzora. Uz to, prikazani su podatci o analitu, metode određivanja, linearno dinamičko područje senzora te granica dokazivanja analita. Očit je širok spektar vrsta analita čije je određivanje moguće ovakvim vrstama senzora

kao i širok spektar elektroanalitičkih metoda koje su prilikom toga primjenjivane. Ipak, među metodama su najzastupljenije voltametrijske, dok je potenciometrijska metoda primjenjivana u svega nekoliko referencija.

Ključne riječi: elektrokemijski senzori, nanočestice metalnih oksida, nanočestice željezovih oksida, nanočestice aluminijeva oksida, nanočestice cinkova oksida, nanočestice bakrovih oksida

Pregledni rad

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.080>

Karakteristike i obrada otpadne vode koksne industrije

Ana Tutić, Martina Miloloža, Matija Cvetnić, Viktorija Martinjak, Lidija Furač, Marinko Markić, Šime Ukić, Tomislav Bolanča, Dajana Kučić Grgić

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

Sažetak

Koks je visoko kalorično umjetno gorivo koje se upotrebljava u proizvodnji željeza i čelika, a dobiva se suhom destilacijom ugljena. Proizvodnja koksa zastupljena je širom svijeta, osobito posljednjih godina, kad zbog ekonomskog rasta raste i svjetska potražnja za čelikom, što kao posljedicu ima i povećanu potrebu za koksom. Tijekom proizvodnje koksa nastaju enormne količine toksične otpadne vode izrazito kompleksnog sastava, a prioritetne onečišćujuće tvari koje sadrži su fenoli, cijanidi i tiocijanati. Za uspješno pročišćavanje te vrste otpadne vode i postizanje izlaznih parametara primjena jednog procesa nije dovoljna. Shodno tome, primjenjuje se kombinacija različitih fizikalno-kemijskih i bioloških postupaka obrade, od kojih je biološka obrada najvažnija. U ovom radu dan je literaturni pregled karakteristika otpadne vode koksne industrije i načini njihova pročišćavanja. Osim toga, ovaj pregled osvrće se na složenost i ograničenja povezana s pročišćavanjem koksne otpadne vode, s posebnim naglaskom na metode biološke obrade. Cilj ovog rada je sažeti dosadašnja znanja o otpadnoj vodi koksne industrije, što bi u konačnici pomoglo u optimizaciji postojećih rješenja.

Ključne riječi: koks, otpadna voda, fenoli, cijanidi, tiocijanati, biološki tretman

Pregledni rad

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.074>

Potenciometrijski senzori za određivanje željezovih(III) kationa

Andrea Paut¹, Ante Prkić¹

Ivana Mitar², Lucija Guč²

¹Sveučilište u Splitu, Kemijsko-tehnološki fakultet, Ruđera Boškovića 35, 21 000 Split, Hrvatska

²Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Ruđera Boškovića 33, 21 000 Split, Hrvatska

Sažetak

Elektrokemijski senzori imaju sposobnost pretvorbe elektrokemijske reakcije koja se odvija između analita i elektrode u analitički koristan signal. Potenciometrijski senzori, ionsko-selektivne elektrode, kao važan član obitelji elektrokemijskih senzora, u središtu su brojnih istraživanja već gotovo cijelo stoljeće. Njihov stalni razvoj te kombinacija s razvojem drugih znanstvenih i tehnoloških područja osigurali su im širok spektar primjene. Svojstva ionsko-selektivnih elektroda kao što su jednostavnost metode, niska cijena, mala veličina senzora, kratko vrijeme očitavanja signala i pouzdanost učinila su ih vrijednim konkurentima među brojnim sofisticiranijim metodama za određivanje koncentracije analita u širokom spektru različitih realnih uzoraka bez ili uz minimalnu obradu uzorka. S obzirom na široku distribuciju i visoku važnost željezovih(III) kationa u ljudskom organizmu ali i okolišu, postoji visoka potreba za razvojem analitičkih alata za njihovo brzo i efikasno određivanje. U ovom je radu predstavljen niz literaturnih izvora koji obrađuju razvoj potenciometrijskih senzora upotrijebljenih za određivanje željezovih(III) kationa s naglaskom na znanstvene radove objavljene u posljednjem desetljeću. Iz spomenutih literaturnih izvora uspoređeni su aktivni centri senzora, linearno dinamičko područje, granica detekcije te promjene potencijala u ovisnosti o koncentraciji analita.

Također, utvrđeno je kako su Fe^{3+} kationi uspješno određeni u brojnim realnim uzorcima poput farmaceutskih pripravaka, bioloških uzoraka, različitim uzorcima vode (pitkoj, otpadnoj, mineralnoj...), prehrambenim proizvodima poput zelenog i crnog čaja i dr. Upravo zbog širokog linearnog područja, niske granice detekcije te širokog spektra realnih uzoraka u kojima ih je moguće primijeniti ionsko-selektivne elektrode perspektivni su kandidati za zamjenu nekih sofisticiranijih metoda za određivanje željezovih(III) kationa.

Ključne riječi: željezovi(III) kationi, potencijometrija, ionsko-selektivne elektrode

Stručni rad

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.064>

Procjena životnog ciklusa sustava gospodarenja krutim komunalnim otpadom: studija slučaja grad Dubrovnik

| Ivana Smoljko, Matea Matić

Sveučilište u Splitu, Kemijsko-tehnološki fakultet, Zavod za elektrokemiju i zaštitu materijala, Ruđera Boškovića 35, Split, Hrvatska

Sažetak

Količina proizvedenog komunalnog otpada po stanovniku u gradu Dubrovniku je u porastu, a očekuje se i daljnji značajniji porast s obzirom na gospodarski razvoj, turizam te povećanu potrošnju. Proizvedeni otpad u gradu Dubrovniku najvećim dijelom završi na odlagalištu, a samo mala količina odvojeno se prikuplja i oporabljuje. Da bi se smanjile neželjene posljedice za okoliš i društvo u cjelini, potrebno je analizirati utjecaje na okoliš procesa, proizvoda i usluga u sustavima gospodarenja otpadom, tj. u cjeloživotnom ciklusu. U ovom radu analiziran je utjecaj na okoliš sustava gospodarenja krutim komunalnim otpadom grada Dubrovnika računalnim programom IWM-EPIC/CSR procjene životnog ciklusa (engl. *life-cycle assessment*). Analiziran je postojeći sustav gospodarenja komunalnim otpadom grada Dubrovnika (V1) i razmatrane su tri varijante unaprijeđenog sustava gospodarenja krutim komunalnim otpadom (V2, V3 i V4), na temelju podataka o otpadu grada Dubrovnika za 2019. godinu. U varijantama V2, V3 i V4 pretpostavljeno je smanjenje količina odloženog komunalnog otpada u korist odvojenoga sakupljanja otpada po vrstama, načinu obrade i iskorištavanja otpada (materijalna ili energijska uporaba) te postizanje zadanih kvantitativnih i kvalitativnih ciljeva određenih Zakonom o gospodarenju otpadom. Nakon analize i usporedbe utjecaja na okoliš različitih varijanti sustava gospodarenja otpadom može se zaključiti da bi se primjenom varijante V4, u kojoj bi se recikliralo preko 34 % otpada, kompostiralo 54 % biorazgradivog otpada, energijski oporabilo više od 3 % uz kogeneraciju toplinske i električne energije, a na odlagalište odložilo 8 % otpada, smanjili svi važniji utjecaji na zdravlje ljudi, smanjila bi se degradacija okoliša i uvelike smanjilo crpljenje nepovratnih prirodnih bogatstava.

Ključne riječi: procjena životnog ciklusa, IWM-EPIC/CSR računalni program, komunalni otpad, sustavi gospodarenja otpadom

Stručni rad

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.072>

Recikliranje otpadnih PET boca: utjecaj reekstrudiranja na strukturu, toplinska svojstva i prividnu energiju aktivacije

| Miće Jakić, Sanja Perinović Jozić, Ivana Bandić, Laura Ključ

Sveučilište u Splitu, Kemijsko-tehnološki fakultet, Zavod za elektrokemiju i zaštitu materijala, Ruđera Boškovića 35, Split, Hrvatska

Sažetak

U ovom radu prikupljene su otpadne PET (poli(etilen-tereftalat)) boce, odvojene od ostalih materijala i reekstrudirane. S ciljem utvrđivanja utjecaja reekstrudiranja na strukturu PET-a primijenjena je infracrvena spektroskopija s Fourierovom transformacijom. Nije utvrđen značajan utjecaj procesa reekstrudiranja na

strukturu PET-a. Uzorci su također karakterizirani primjenom diferencijalne pretražne kalorimetrije (DSC) s ciljem određivanja karakterističnih toplinskih prijelaza PET-a. Rezultati DSC analize ukazali su na to da se ekstrudirani PET započinje taliti pri nižim temperaturama, odnosno kristalizacija započinje pri znatno višim temperaturama u odnosu na PET. Termogravimetrijska analiza (TG) primijenjena je s ciljem procjene utjecaja reekstrudiranja na toplinsku stabilnost uzoraka. TG analizom potvrđeno je da reekstrudiranje nije utjecalo na toplinsku stabilnost istraživanih PET uzoraka. Konačno, primjenom izokonverzijskih Flynn-Wall-Ozawa i Friedman metoda analize izračunate su energije aktivacije toplinske razgradnje istraživanih uzoraka. U usporedbi s uzorkom PET boce, reekstrudirani PET uzorak pokazuje višu vrijednost energije aktivacije, što je dodatan argument u prilog recikliranja PET boca.

Ključne riječi: poli(etilen-tereftalat), otpadne boce, recikliranje, reekstruzija, toplinska svojstva, energija aktivacije

Stručni rad

<https://doi.org/10.15255/KUI.2023.010>

LPMO – ključni enzim u održivoj pretvorbi lignocelulozne biomase

Tonči Rezić¹, Martina Andlar¹

Ana Vrsalović Presečki²

¹Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Pierrotijeva 6, 10 000 Zagreb, Hrvatska

²Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

Sažetak

Važnost enzima litičke polisaharidne monooksigenaze (LPMO) u pripremi lignoceluloznih sirovina za proizvodnju u biorafinirijama potvrđena je u brojnim istraživanjima. Stoga su istražene i interakcije LPMO enzima i supstrata s ciljem primjene tih istraživanja u uspješnoj pretvorbi lignocelulozne biomase u biorafinirijama. Nakon redukcije aktivnog mjesta LPMO enzima dolazi do vezanja i razgradnje supstrata te pripreme za djelovanje hidrolitičkih enzima. U ovom radu opisana je uloga LPMO enzima u pretvorbi lignocelulozne biomase na temelju nedavnih istraživanja: strukture LPMO enzima, specifičnosti supstrata na koje djeluje i mehanizma reakcije. Ova istraživanja važna su za odabir prikladnih uvjeta bioprocasa s ciljem aktivacije/stabilizacije LPMO enzima tijekom proizvodnje u biorafinirijama.

Ključne riječi: litička polisaharidna monooksigenaza, supstrat, lignocelulozna biomasa, reakcijski mehanizam, enzimski hidroliza



PLIN

1/2023, ožujak

Šokovi cijena plina uz diverzifikaciju pravaca uvoza i buduće neizvjesnost

| dr. sc. Gordana Sekulić

Sažetak

Nagli i visoki rast cijena plina u četvrtom tromjesečju 2021. s vrhuncem početkom listopada, pred ogrjevnju sezonu, može se smatrati jednim od prvih znakova plinske krize primarno uzrokovanom geopolitičkim čimbenicima. Cijena prirodnog plina krajem prosinca 2021. iznosila je 180,3 eura/MWh, odnosno devet puta više nego početkom siječnja, uz daljnji rast do rekordnih oko 340 eura/MWh krajem kolovoza 2022., nakon čega slijedi pad, uz oscilacije, na oko 74-55 eura/ MWh u siječnju 2023.

Uz povećanje cijena, potrošnja plina u EU je dosegla oko 400 mlrd. m³ (2021.) slijedeći rastući trend od 2015. i uz pad u 2022.

I pored cjenovnih šokova, države članice EU-a, uključivo i Republiku Hrvatsku, imale su urednu opskrbu zahvaljujući uglavnom blagoj zimi, manjoj potražnji na azijskim tržištima, energetske učinkovitosti, štednji, ali posebno i uspješnosti nabavke plina iz ne-ruskih izvora, prvenstveno UPP-a, ali i prirodnog plina, čime se udjel ruskog prirodnog plina smanjio na čak 8 % u prvih sedam tjedana 2023. prema 48 % u istom razdoblju 2021. Posebno je važna ubrzana gradnja terminala za UPP i infrastrukture za uvoz plina s planom njihovog povećanja za oko 40 mil. t. u sljedeće dvije godine.

U takvim turbulentnim uvjetima rasle su i maloprodajne cijene, ali manje od veleprodajnih, pri čemu su cijene za ne-kućanstva rasle brže nego za kućanstva, s time da neke države imaju cijene za kućanstva veće i za 55 % od cijena za ne-kućanstva (Belgija), odnosno manje za 60 % (Mađarska). Republika Hrvatska ima, iza Mađarske, najniže cijene plina za kućanstva među državama članicama EU-a. Uključujući u analizu pokazatelje individualne potrošnje i bruto domaćeg proizvoda (BDP) po stanovniku uočava se da su cijene plina za kućanstva u Republici Hrvatskoj znatno niže (za 52 %) od stvarne individualne potrošnje po stanovniku (za 28 %) u odnosu na EU, a za nekućanstva su niže za svega 14 %, dok je BDP po stanovniku za čak 30 % manji. Ovi rezultati analize pokazuju disproporcije u cijenama plina među promatranim kategorijama potrošača, a ujedno i na mogući smjer djelovanja budućih mjera energetske-ekonomske politike.

Povećanje cijena plina utjecalo je i na značajan rast cijena električne energije, odnosno sve skupa na povećanje troškova energije s utjecajem na inflaciju i druge makroekonomske uvjete poslovanja.

Turbulencije i šokovi u 2021./2022. su znakovi nove ere za europsko plinsko gospodarstvo koje će i dalje biti izloženo brojnim neizvjesnostima. To znači da će cijene ostati više nego što su bile u prvom tromjesečju 2021. i promjenjive (sa šokovima rasta/pada) te izložene globalnim utjecajima kao što su: gospodarska kretanja, inflacija, potražnja za plinom, posebno u Kini i na drugim azijskim tržištima, rat u Ukrajini i drugi politički rizici, ponuda od strane velikih proizvođača čiji će akteri birati rastuća tržišta s višim cijenama, klimatske prilike, burzovne spekulacije itd. Za Europu će biti posebno važni i brzina te troškovi gradnje terminala za UPP, povećanje kapaciteta i punjenje skladišta, sigurni načini nabave UPP-a, domaća proizvodnja i dr. A izuzetno će biti značajni brzina zelene tranzicije s prihvatljivim cijenama energije, energetska učinkovitost i dr.

Ključne riječi: plin, cijene, neizvjesnosti, EU, Republika Hrvatska

Upravljanje transportom prirodnog plina u uvjetima energetske tranzicije u zemljama EU-a

Boris Njavro
Aleš Hvala
Elena Boskov Kovac

Sažetak

Uloga prirodnog plina u energetskej tranziciji ovisi o mnogo čimbenika i nekoliko mogućih scenarija uvjetovanih strategijom provedbe zelenog plana (EU Green Deal). No u svim scenarijima sigurno je da će udio prirodnog plina u ukupnoj energiji biti smanjen. Dobro je poznato da prirodni plin ima važnu ulogu u energetskej tranziciji kao zamjensko gorivo, no, još je važnija uloga plinske mreže u transportu obnovljivih plinova, vodika i bioplina, kroz miješanje s prirodnim plinom.

Prema dokumentu »ENTSOG 2050 ROADMAP FOR GAS GRIDS«, studije napravljene na temu miješanja plinova s prirodnim plinom utvrdile su da je izvediv udio 15-20 % vodika u smjesi. Zbog svoje raširenosti, plinska mreža je idealna za efikasan transport obnovljivih plinova, no to rješenje zahtjeva i značajnije promjene u načinu upravljanja plinskom mrežom i kontrolom kvalitete plina, kako bi se održala primjenjivost plina za krajnju upotrebu. Osnova sustava upravljanja je SCADA sustav integriran sa sustavom aplikacija proračuna plinske mreže, kromatografima, sustavom za obračun, te drugim sustavima. Integracija je nužna kako bi se korisnicima omogućio uvid u stvarno stanje transporta plina i odgovarajuće intervencije u slučajevima narušavanja tehničkih parametara.

Ovaj rad će opisati stanje transporta plina, analizirati strategiju energetske tranzicije u skladu s nacionalnim energetskeim i klimatskeim planom, te opisati zahtjeve na sustave upravljanja u novim uvjetima. Iskorištavanje prirodnog plina kao zamjenskog i tranzicijskog energenta neće biti moguća bez primjene novih informatičkih tehnologija upravljanja i nove opreme, te se očekuje i ubrzani trend nadogradnje svih postojećih sustava upravljanja.

Glavne riječi: energetska tranzicija, miješanje plinova, SCADA, integracija sustava

Realizacija potrošnje prirodnog plina u brodske-posavskoj županiji u odnosu na energetske model iz 2001. godine

Miroslav Šolić
Krešimir Marijanović
Luka Čarapović
Dalibor Bukvić

Sažetak

U radu su prikazani rezultati ispitivanja relativnih odstupanja rotacijskih mjerila protoka plina u slučaju da su podvrgnuti mehaničkim opterećenjima. Mjerenja su provedena kod plinomjera tri proizvođača u području od 0,5 m³/h do 7 m³/h kod tlakova blizu atmosferskog. Mjerila su tijekom ispitivanja podvrgnuta momentima savijanja i uvijanja postupno od neopterećenog stanja do iznosa prema standardu HRN EN 12480. Ova ispitivanja su provedena da se dobiju saznanja o utjecaju dodatnih opterećenja na kućišta plinomjera u slučaju da su priključci podvrgnuti dodatnim mehaničkim opterećenjima. Rezultati ispitivanja kod dva ispitana plinomjera ukazuju na određeno rasipanje rezultata mjerenja u slučaju podvrgavanja mehaničkim opterećenjima. Manja mehanička otpornost može uzrokovati neispravan rad mjerila pa čak i blokiranje klipova o stijenke kućišta što najčešće uzrokuje nepopravljivu štetu i u konačnici razaranje mjerila.

Glavne riječi: prirodni plin, Brodske-posavska županija, energetske model, dekarbonizacija, zelena tranzicija, industrija, kućanstva

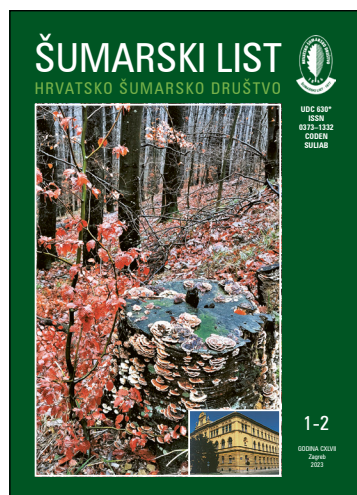
Utjecaj mehaničkih opterećenja na točnost mjerenja plinomjera s rotacijskim klipovima

| Berislav Pavlović, Goran Panić, Adriana Bejić, Fikret Nasić

Sažetak

U radu su prikazani rezultati ispitivanja relativnih odstupanja rotacijskih mjerila protoka plina u slučaju da su podvrgnuti mehaničkim opterećenjima. Mjerenja su provedena kod plinomjera tri proizvođača u području od $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$ do $7 \text{ m}^3/\text{h}$ kod tlakova blizu atmosferskog. Mjerila su tijekom ispitivanja podvrgnuta momentima savijanja i uvijanja postupno od neopterećenog stanja do iznosa prema standardu HRN EN 12480. Ova ispitivanja su provedena da se dobiju saznanja o utjecaju dodatnih opterećenja na kućišta plinomjera u slučaju da su priključci podvrgnuti dodatnim mehaničkim opterećenjima. Rezultati ispitivanja kod dva ispitana plinomjera ukazuju na određeno rasipanje rezultata mjerenja u slučaju podvrgavanja mehaničkim opterećenjima. Manja mehanička otpornost može uzrokovati neispravan rad mjerila pa čak i blokiranje klipova o stijenke kućišta što najčešće uzrokuje nepopravljivu štetu i u konačnici razaranje mjerila.

Ključne riječi: protok plina, plinomjeri s rotacijskim klipovima, mehaničko opterećenje, pogreška pokazivanja



ŠUMARSKI LIST

1-2, 2023., veljača

| Uredništvo

Kako se koristi zakupljeno šumsko zemljište?

U najavi je Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o šumama (NN 68/18, 115/18, 98/19, 32/20 i 145/20). Više je pitanja koja se žele riješiti izmjenama i dopunama, ali ovdje se osvrćemo samo na dio koji se tiče korištenja državnoga šumskog zemljišta u zakupu.

Zakup šumskog zemljišta provodi se sukladno odredbama Uredbe o zakupu šumskog zemljišta u vlasništvu Republike Hrvatske (NN 55/19). Izmjenama Pravilnika o uređivanju šuma (NN 31/20) kroz izvanredne revizije omogućeno je iskorištavanje nedrvenih šumskih proizvoda (čitaj uglavnom ispaša) i na onim površinama na kojima to šumskogospodarskim planovima prije nije bilo dozvoljeno. Do sada je sklopljeno blizu dvije tisuće ugovora kojima je kratkoročno i dugoročno zakupljeno oko 55 tisuća ha šumskog zemljišta. Najveći broj ugovora odnosi se na pašarenje. Ovakvim načinom korištenja šumskog zemljišta Republika Hrvatska kao vlasnik zemljišta želi ostvariti više strateških ciljeva, poput zadržavanja stanovništva u ruralnom i krškom prostoru, povećati sigurnost opskrbe hranom, osigurati gospodarsku održivost u sektoru stočarstva, štiti biološku raznolikost, čuvati krajobraz i slično. Javni šumoposjednik koji gospodari šumskim zemljištima stiče dodatne prihode, ali dobiva i do sada nepoznate probleme u poslovanju. Još uvijek nije u potpunosti definirano smije li i kako zakupnik ograditi površinu koju koristi u svrhu pašarenja. Uprava Hrvatskih šuma donijela je Naputak o uvjetima postavljenja električnog pastira na zakupljenom šumskom zemljištu, ali on još nije u primjeni na terenu. Postavljanje električnih pastira je veliki problem na terenu, jer se žice stavljaju i preko šumskih prometnica, što uvelike otežava komunikaciju vozilima Hrvatskih šuma, ali još veći problem je što niti vatrogasna vozila nemaju slobodan prolaz u slučaju izbijanja požara, a tonikako nije rijedak slučaj u proljetnim i ljetnim mjesecima. Žica se stavlja na živa stabla što ih oštećuje. Na površinama uz zakupljenu površinu dolazi do oštećenja stabala, guljenje kore od konja vjerojatno zbog nedovoljno hrane. Ta stabla će se u budućnosti osušiti. Šumarije obračunavaju šumske štete, ali time se problem ne rješava. Jedino rješenje je raskid ugovora s takvim zakupnicima.

Malo se pozornosti posvećuje kontroli zakupljenog šumskog zemljišta. Često na dijelovima tih površina dolazi do potpunog uništenja travnate vegetacije, zbog toga što se na maloj površini nalazi velik broj stoke. To su površine gdje se stoka napaja, hrani i boravi noću. Tim površinama će dugo trebati kako bi se vratile u prvobitno stanje ili se zbog krškog terena to nikada neće niti dogoditi.

Uredbom je propisano da se zakup može dobiti ukoliko zakupnik ima manje od 3,3 ha po jednom uvjetnom grlu, što znači da je optimalna površina po jednom uvjetnom grlu 3,3 ha, a to je jako rijetko. Problem je u tome što na 3,3 ha dolazi puno više stoke nego što bi trebalo, a time se uništava korištena površina.

Posebice treba naglasiti kako više u proljetnim, a manje u ljetnim mjesecima dolazi do izbijanja požara na poljoprivrednim površinama, koji se proširi i na šumu. Požarom skoro uvijek budu zahvaćene i površine u zakupu u svrhu pašarenja. Nitko od zakupnika aktivno ne sudjeluje u gašenju, niti na bilo koji način štiti od požara zakupljene površine. Sve to navodi na sumnju da se pali stara trava na površinama u zakupu, jer se one ne koriste sukladno sklopljenom ugovoru, odnosno na njima se ne nalazi stoka, već se površine zaku-

pljuju isključivo u svrhu dobivanja poticaja. Opet je na Agenciji za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoj da vrši kontrolu površina za koje isplaćuje poticaje.

Prema navodima ostalih korisnika prostora kao što su parkovi prirode, naglašeni su problemi planinara i drugih posjetitelja u prirodi, jer dolazi do napada stoke i pasa koji se slobodno kreću po zakupljenoj i ne samo zakupljenoj površini. Bilo je slučaja napada na planinarskim stazama s teškim posljedicama. Od davnina se stoka napasala u šumi i na šumskim livadama, ali uvijek je bila pod nadzorom, pa do ovakvih i sličnih problema nije dolazilo.

Potreba za većom kontrolom na terenu od Agencije za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju i provođenje sankcija prema korisnicima dala bi pozitivne pomake u rješavanju problema na terenu. Treba naglasiti kako je na pojedinim površinama primijećeno da je stoka u dosta lošem stanju, kako ljeti zbog suše i žeđi, tako i zimi zbog hladnoće i nedostatka hrane, pa bi i udruge za zaštitu životinja ovdje svakako imale posla.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.147.1-2.1>

Genetska raznolikost reproduktivnih i fenoloških svojstava i njihovi međuodnosi u klonskoj sjemenskoj plantaži divlje trešnje (*Prunus avium* L.)

Ida Katičić Bogdan¹, Ivana Brlek¹, Marko Bačurin¹, Saša Bogdan¹
Višnja Jurkić²

¹Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Faculty of Forestry and Wood Technology, University of Zagreb

²Hrvatske šume d.o.o., Zagreb, Croatian Forests Ltd, Zagreb

Sažetak

Divlja trešnja (*Prunus avium* L.) vrsta je diskontinuiranog areala koja raste u mješovitim šumama južne, središnje i zapadne Europe. U šumarstvu dugoročni programi oplemenjivanja teže poboljšanju kvalitete i proizvodnje njenog drveta. U Hrvatskoj je na osnovi osam fenotipskih kriterija kvalitete drvne mase, na području tri sjemenske regije, provedena selekcija i odabrano 27 stabala divlje trešnje, te je 2002. godine osnovana klonska sjemenska plantaža na području šumarije Kutina. Za potrebe ovog istraživanja u plantaži je odabran uzorak od 24 klonova, predstavljenih sa po tri ramete (Tablica 1). Na svakoj je rameti odabrana i obilježena po jedna primjerna grana. Izmjerena je puna dužina odabrane grane i svih njenih izbojaka koji su nosili cvjetove i plodove. Izmjeren je opseg rameta na 50 cm visine i preračunat u promjer. U proljeće 2013. godine na primjernim su granama, na svakoj rameti u ožujku prebrojani svi generativni pupovi (PUP) prije otvaranja. U travnju su prebrojani cvjetovi (CV), te na uzorku 20 cvatova, broj cvjetova u cvatu (BRC). U lipnju su na primjernim granama prebrojani svi plodovi. Broj pupova, cvjetova ili plodova je za sve izmjerene ramete sveden na 100 cm dužine grane. Varijabla Iskorištenje pupova (IPUP) izračunata je za svaku rametu kao omjer stvarnog broja cvjetova i potencijalnog broja cvjetova (formula u Materijal i metode). Zametanje plodova (ZPL) izračunato je kao omjer cvjetova i plodova. U periodu od 10. travnja do 06. lipnja 2013, na istim rametama na kojima su izvršene izmjere, provedena su fenološka opažanja cvjetanja divlje trešnje (Slika 1). Izvedene fenološke varijable su OP – početak otvaranja pupova – broj dana od 1. siječnja 2013. do dana kada je rameta ušla u fenofazu 1, PR – početak receptivnosti – broj dana do dana kada je rameta ušla u fenofazu 2, ZR – završetak receptivnosti – broj dana do dana kada je rameta ušla u fenofazu 6, TR – razlika ZR – PR, tj. broj dana koji je rameta provela u fenofazama 2 – 6, PVR – početak vrhunca receptivnosti – broj dana do dana kada je rameta ušla u fenofazu 3, ZVR – završetak vrhunca receptivnosti – broj dana do zadnjeg dana koji je rameta provela u fenofazi 5, TVR – trajanje vrhunca receptivnosti – razlika ZVR – PVR, tj. broj dana koji je rameta provela u fenofazama 3 – 5, KR – količina receptivnosti – zbroj koeficijenata ženske plodnosti za pojedine fenofaze u kojima je rameta zatečena na dane opažanja. Koeficijenti su izračunati na temelju tablice postotaka ženske plodnosti iz Diaz i Merlo (2008) (Tablica 2.). Rezultati deskriptivne statistike za varijable PUP, CV, IPUP, PL i ZPL prikazani su u Tablici 3 i na Slici 2, zajedno sa grafikonom prosječnih koeficijenata unutarklonske varijabilnosti. Na temelju meteoroloških podataka za Kutinu 2012. i 2013. godine izračunati su parametri zadovoljenja potreba biljaka za zimskim inaktivnim temperaturama (Winter

chilling), kao i proljetnim temperaturama potrebnim za pokretanje sokova i početak vegetacijskog perioda i (Forcing), po Luedeling i dr. 2013. (The Chilling Hours Model, The Utah Model za „Winter chilling“ i Growing Degree Hours Model za „Forcing“). Na temelju zemljopisnih koordinata utvrđene su nadmorske visine izvornih majčinskih stabala. Cilj istraživanja bio je utvrditi raznolikost nekih reproduktivnih svojstava na klonovima divlje trešnje iz klonske sjemenske plantaže Kutina, utvrditi međusoban odnos tih svojstava, odnos sa svojstvima vegetativnog rasta i fenološkim svojstvima. Pritom se nastojalo zapažene odnose staviti u kontekst podataka o okolišnim uvjetima u vrijeme cvatnje i plodonošenja. Od promatranih generativnih svojstava i početka otvaranja pupova (OP) klonovi su se statistički značajno razlikovali u svim svojstvima (CV, BRC, IPUP, ZPL, PL, OP) osim broja generativnih pupova (PUP) (ANOVA – Tablica 4). Te su razlike kod BRC i CV bile uzrokovane razlikama između klonova sa ekstremnim vrijednostima, dok se veći Oroslavje na ostalih klonova međusobno nije statistički značajno razlikovala (Tukey Kramer test), ali statistička značajnost međuklonskih razlika rasla je po varijablama od stadija pupa do konačnog plodonošenja. Statistički najznačajnije razlike među klonovima ustanovljene su za početak otvaranja pupova (OP) (Tablica 5), gdje je i unutarklonska raznolikost bila značajna. Meteorološke prilike u 2012. i 2013. godini bile su relativno povoljne i biljke su zadovoljile svoje potrebe (Winterchilling i Forcing). Vrijednosti zametanja plodova (ZPL) bile su u skladu s drugim istraživanjima ili čak više, što upućuje na zadovoljavajući rodni potencijal ovih klonova u slučaju povoljnih vremenskih uvjeta, prisustva polinatora i pravovremenog suzbijanja štetnika. U ovom smo istraživanju utvrdili pozitivnu korelaciju između početnog broja generativnih pupova, te naknadnog broja cvjetova i, konačno, plodova. Početni broj pupova bio je pozitivno koreliran i sa samim zametanjem plodova. Isto se tako pokazalo da su klonovi koji su ranije ušli u vrhunac receptivnosti (PVR) bili uspješniji u plodonošenju i zametanju plodova (Tablica 6). Međutim, iskorištenje pupova kao omjer stvarnog i potencijalnog broja cvjetova pokazalo je suprotan trend, što nije u skladu sa spomenutim istraživanjem, ali odgovara čestom opažanju o međusobnoj kompeticiji ne samo vegetativnih i generativnih organa biljke, nego i međusobnoj kompeticiji generativnih organa. Fenološke varijable bile su značajno korelirane sa nadmorskom visinom, ukazujući na to da kasniji klonovi dolaze izvorno sa viših nadmorskih visina. Kasniji klonovi statistički značajno imaju ramete manjih promjera. Fenološke varijable uglavnom nisu bile značajno korelirane sa reproduktivnim svojstvima, sa izuzetkom IPUP i ZPL. Kod svojstva IPUP, kasniji klonovi, kod kojih je kasnije i nastupio početak otvaranja pupova i receptivnosti cvjetova (PR – ulazak u fenofazu 2) imali su bolje iskorištenje pupova, međutim naknadno slabije zametanje plodova (ZPL).

Ključne riječi: *Prunus avium*, cvjetanje, plodonošenje, fenologija, korelacije, zametanje plodova, međuklonska varijabilnost

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.147.1-2.2>

Odabir prilagodljivog modela gospodarenja na temelju dugoročne projekcije razvoja dinarskih jelovo-bukovih sastojina

Krunoslav Teslak¹, Marijana Andabaka¹, Karlo Beljan¹, Mislav Vedriš¹
Andrea Mertini²

¹Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za šumarsku genetiku, dendrologiju i botaniku Svetošimunska cesta 23, 1000 Zagreb

²Krležina 9, HR-52100 Pula

Sažetak

Raznodobne jelovo-bukove šume u Republici Hrvatskoj zauzimaju oko 157 000 ha. Tijekom povijesti njima se upravljalo različitim načinima gospodarenja, od jednodobnog do prebornog gospodarenja. Kao rezultat povijesne integracije hrvatskog šumarstva u njemačku šumarsku školu i uz jedinstvene ekološke značajke dinarskog područja, primarno se primjenjuje preborni način gospodarenja. U današnje vrijeme zbog različitih biotskih i abiotskih utjecaja, većina bukovo-jelovih šuma u Hrvatskoj ima prijelaznu strukturu između jednodobne i one preborne. Strukturu karakterizira velika drvna zaliha, mali prirast, loša vitalnost, slaba obnova jele i sve veći udio obične bukve. Takav ogledni primjer je i stalna pokusna ploha koja se nalazi u sjevernom dinarskom području Hrvatske i kojom gospodare „Hrvatske šume“ d.o.o. Zagreb, a ujedno je i predmet ovog istraživanja. Cilj članka jest istražiti različite modele određivanja sječa koji će usmjeriti šumu u stabilniju prebornu struk-

turu s optimalnim prirastom i s odgovarajućim volumnim udjelom jele. Ulazni podaci dobiveni su sukcesivnim mjerenjima na stalnoj pokusnoj plohi u bukovo-jelovoj sastojini. Simulator šumskih stabala i sastojina, MOSES version 3.0, testiran je na primjenjivost u lokalnim uvjetima i korišten je za projekciju budućeg gospodarenja. Četiri scenarija temeljena na različitim modelima izračuna sječe korištena su za simulaciju mogućih smjerova budućeg gospodarenja s naglaskom na ciljani volumni udio jele, prirodnu obnovu jele, uspostavu i održavanje preborne strukture. Svi scenariji predviđaju smanjenje volumena jele praćeno agresivnom regeneracijom obične bukve te djelomično postizanje preborne strukture. Krajnje strukture šumskih sastojina (nakon 110 godina) uspoređene su i rangirane na temelju sastojinskih i ekonomskih pokazatelja. S gledišta ekološke, šumsko-gospodarske i ekonomske održivosti, model izračuna sječe koji je temeljen na trenutnoj drvnj zalihi i desetogodišnjem prirastu pokazao se kao najbolji među istraženim scenarijima.

Ključne riječi: bukovo-jelove šume, drvena zaliha, procjena etata, model gospodarenja, MOSES simulator rasta

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.147.1-2.3>

Socio-ekonomske karakteristike šumarskih poduzeća u Republici Srbiji

Milica Marčeta¹,
Ljiljana Keča²
Stjepan Posavec³
Sreten Jelić⁴

¹University of Belgrade, Faculty of Forestry, Belgrade, e-mail: milica.marceta@sfb.bg.ac.rs

²University of Belgrade, Faculty of Forestry, Belgrade, e-mail: ljiljana.keca@sfb.bg.ac.rs

³University of Zagreb, Faculty of Forestry and wood technology, Zagreb, e-mail: sposavec@sumfak.hr

⁴University of Belgrade, Faculty of Agriculture, e-mail: sjelic@agrif.bg.ac.rs

Sažetak

U radu je provedena analiza poslovnog okruženja poduzeća iz područja šumarstva i prerade drva. Obuhvaćeno je 32 malih i srednjih poduzeća na području Republike Srbije. Za potrebe istraživanja kreiran je upitnik, koji je bio usmjeren na relevantne ispitanike unutar poduzeća. Cilj je bio da se ocijene određeni aspekti u poslovanju i identificira tržišno okruženje u kojemu posluju analizirana poduzeća. Za analizu su korišteni interni i eksterni čimbenici, kao što su opći podaci o poduzeću; oblici i načini nabave sirovine i prodaje gotovih proizvoda; mišljenja i stavovi ispitanika o određenim tržišnim faktorima; poslovna i buduća orijentacija poduzeća.

Prema analiziranim poduzećima, najviše se kupuju vrste bukve (78,1%) i crnogorice (21,9%), a slijede klonovi topole i sortimenti hrasta s 18,8%. Asortiman proizvoda uključuje piljenu građu (37,5%), pelete (34,4%), namještaj (28,1%) i ploče (25%) koji se putem veleprodaje izvoze na inozemno tržište (87,5% tvrtki). Pedeset posto (50%) tvrtki prodaje proizvode na domaćem tržištu, a 87,5% na domaćem i inozemnom tržištu. Poslovni problemi koji su najviše identificirani su naplata (31,2%) i tržište (25%), dok je 15,6% navelo sirovine.

Na osnovi SWOT analize, identificirani su interni i eksterni faktori, relevantni za provedbu poslovne aktivnosti poduzeća, dok je A'WOT analiza ukazala na preporučene smjerove za strateški razvoj poduzeća. Na temelju SWOT analize najvažnije snage su interakcija s kupcima kroz dobru poslovnu suradnju, poštivanje rokova i dugogodišnje radno iskustvo. Među slabostima je istaknuta ovisnost o dobavljačima sirovina, ograničenja u njihovoj opskrbi, kao i visoki troškovi poslovanja. Kao prilike ispitanici su istaknuli investiranje, orijentaciju prema inozemnim tržištima, proširenje proizvodnih kapaciteta, uvođenje novih proizvoda i sl. Prijetnje su nestabilnost u nabavi sirovina, utjecaj konkurencije, dugi rokovi naplate proizvoda i sl. Prema dobivenim rezultatima A'WOT analize, u odnosu na ostale elemente, najveću vrijednost imaju mogućnosti (0,363) koje se temelje na ulaganjima u objekte i tehnologiju, razvoju proizvodnih linija i proširenju kapaciteta, otvaranju novih tržišta uz poticanje izvozne orijentacije.

Ključne riječi: šumarstvo, poduzeće, socio-ekonomske karakteristike, SWOT, A'WOT

Varijabilnost morfoloških svojstava listova europske crne topole i hibridnih crnih topola u klonskom arhivu u Žepču

Mirzeta Memišević Hodžić¹, Dalibor Ballian^{2,3,4}

¹Univerzitet u Sarajevu, Šumarski fakultet, Bosna i Hercegovina

²Univerzitet u Sarajevu, Šumarski fakultet, Bosna i Hercegovina

³Gozdarski Institut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

⁴Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Bistrik 7, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Crna topola (*Populus nigra* L.) je jedna od najznačajnijih europskih vrsta drveća koja nastanjuje aluvijalna staništa uz obale velikih rijeka. Danas je jedna od najugroženijih vrsta šumskog drveća zbog devastacije staništa, regulacije riječnih tokova, i pretjerane eksploatacije, kao i unošenja alohtonih vrsta drveća s kojima je hibridizirala. Cilj ovog istraživanja je utvrditi varijabilnost morfoloških svojstava listova crne topole unutar i između klonova autohtonih populacija i hibrida, te između riječnih slivova u Bosni i Hercegovini, kako bi se učinkovitije pristupilo zaštiti i oplemenjivanju ove vrste.

Istraživan je materijal iz klonskog arhiva crnih topola. Arhiv je osnovan 2005. godine u Žepču, od klonova sa 161 stabla autohtonih crnih topola iz 26 populacija širom Bosne i Hercegovine (iz slivova 6 rijeka) te 15 hibridnih vrsta topola. Mjereno je po 5 listova od svakoga klona, a uziman je peti list od vrha glavnog izbojka. Mjerenje je vršeno digitalnim pomičnim mjerilom sa preciznošću od 0.1mm i kutomjerom. Mjereni su: dužina plojke, širina plojke, dužina peteljke, ukupna dužina lista, ugao insercije prvog bočnog nerva i centralnog nerva, udaljenost između najšireg dijela lista i baze lista, broj zubaca u dužini od 1cm iznad najšireg dijela lista. Podaci su obrađeni korištenjem SPSS 26.0 i EXCEL-a, i to prema populacijama i prema slivovima rijeka.

Analizom varijance utvrđene su statistički značajne razlike između ispitivanih populacija, kao i između slivova rijeka, za sva istraživana svojstva. Najveću varijabilnost pokazalo je svojstvo dužine peteljke, a najmanju kut insercije prvog bočnog i centralnog nerva. Populacija dlakavih crnih topola Čapljina ima najmanje dimenzije listova i značajno odstupa u svim mjerenim svojstvima od ostalih. Najčešći broj zubaca na 1cm lisnog ruba je 4 zupca koji se pojavljuje na 38,3% listova.

Ovo istraživanje daje mali uvid u morfološke karakteristike crnih topola u klonskom arhivu Žepče, te može predstavljati osnovu za daljnja istraživanja u cilju potpunijeg razumijevanja svojstava crnih topola potrebnih za uspješan nastavak rada na oplemenjivanju ove vrste.

Ključne riječi: europska crna topola, klonski arhiv, morfološka svojstva listova

Morfološka i kemijska varijabilnost plodova medvjede lijeske (*Corylus colurna* L.) na području Turske

Mehmet Kalkan¹, Mustafa Yilmaz¹

Rasim Alper Oral²

¹Department of Forest Engineering, Faculty of Forestry, Bursa Technical University, Bursa, Turkey

²Department of Food Engineering, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Bursa Technical University, Bursa, Turkey

Sažetak

Medvjeda lijeska (*Corylus colurna* L.) prirodno je rasprostranjena u jugoistočnoj Europi, Anatoliji, Kavkazu i zapadnoj Himalaji. U Turskoj postoje mnoge izolirane populacije ove vrste u regijama Crnog mora, Mramornog mora, Egeja i središnje Anatolije. Mnoge male populacije medvjede lijeske u Turskoj su ugrožene. U ovoj stu-

diji istraživana su morfološka i kemijska svojstva lješnjaka prikupljenih iz sedam populacija na području Turske. Provedenim istraživanjem utvrđene su statistički značajne razlike između populacija s obzirom na morfološke karakteristike plodova i sjemenki. Prosječne vrijednosti za dužinu, širinu, debljinu i masu plodova bile su 16,04 mm, 15,38 mm, 12,00 mm i 1,4650 g te za dužinu, širinu, debljinu i masu sjemenke 13,03 mm, 11,21 mm, 7,64 mm i 0,5047 g. Prosječna debljina ljuske bila je 1,91 mm, težina ljuske 0,9603 g, a omjer jezgre 34,64%. Utvrđene su statistički značajne razlike između populacija čiji je kemijski sastav analiziran. Kao rezultat analize, prosječni sadržaj masti, proteina, škroba i pepela iznosio je 64,1%, 15,9%, 10,2 g, odnosno 2,5%. Prema prosjeku u dobivenim masnim kiselinama, glavne masne kiseline bile su oleinska (79,53%), linolna (11,34%), palmitinska (5,68%) i stearinska kiselina (2,03%), dok su ostale masti bile pronađene u tragovima. Naši rezultati upućuju na to da se morfološke i kemijske karakteristike plodova medvjede ljeske mogu uspješno koristiti za razlikovanje populacija.

Ključne riječi: ljeska, lješnjak, plodovi, morfometrijska analiza, kemijska analiza, ulje lješnjaka

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.147.1-2.6>

Prediktivno modeliranje distribucije potencijalnog staništa za anatolskog leoparda (*Panthera pardus tulliana valenciennes*, 1856) u Turskoj korištenjem modela maksimalne entropije

| Hubert Codrow¹, Anna Wierzbicka¹, Maciej Skorupski¹

Faculty of Forestry and Wood Science, Poznan University of Life Sciences, 60-625 Poznan, Poland

Sažetak

Lov je važan dio zaštite okoliša i bioraznolikosti. Demografske promjene te udaljenje ljudi od prirode, uzroci su polarizacije percepcije lovstva u društvu. Neki imaju Bambijev sindrom, drugi poremećaj nedostatka prirode. Mlade žene i gradska djeca općenito su protiv lova, a znanost trpi nedostatak analiza čimbenika koji su odgovorni za oblikovanje stavova. Budućnost modela upravljanja divljim životinjama ovisi o stavovima ljudi u nadolazećim desetljećima. Za ovu svrhu potrebno je temeljno i višedimenzionalno ispitati stav mladih ljudi prema lovu.

Ključne riječi: stav prema lovu, mladi, tinejdžeri



ŠUMARSKI LIST

3-4, 2023., travanj

| Uredništvo

Prigodom 21. ožujka, Međunarodnog dana šuma

Opća skupština Ujedinjenih naroda, 2012. godine 21. ožujka proglasila je Međunarodnim danom šuma, kako bi se podigla svijest o važnosti svih vrsta šuma za ljude i okoliš. Međunarodni dan šuma je poticaj svim zemljama UN-a za organiziranje različitih lokalnih, nacionalnih i međunarodnih aktivnosti vezanih za šume, a koje uključuju zaštitu i očuvanje šuma, s posebnim naglaskom na sadnju drveća.

Ove godine Međunarodni dan šuma u Hrvatskoj obilježen je različitim aktivnostima kao što su prigodna sadnja šumskog drveća, stručni panel posvećen inovacijama i održivom razvoju u šumarstvu, kao i brojni prilozi o šumama. Očito je da šume postaju sve važnije, i to ne samo kao prirodni resurs, već i zbog drugih vrijednosti. Šume i šumska zemljišta su (uz pitku vodu, more i poljoprivredno zemljište) najvažnije prirodno dobro Republike Hrvatske. One su zaslužne za povoljne životne uvjete: čisti zrak, čisto i plodno tlo, čistu vodu i povoljnu klimu. Šume su velike riznice biološke raznolikosti. Jedini su i obnovljivi izvor drvne tvari.

Ovogodišnja tema Međunarodnog dana šuma bila je – Šume i zdravlje, odnosno Zdrave šume za zdrave ljude. Zdravstvena funkcija šuma proizilazi iz davno poznatog povoljnog utjecaja šuma na fizičko i psihičko zdravlje ljudi. U šumama se rekreiramo, liječimo, oporavljamo i odmaramo. One povoljno utječu na zdravlje ljudi pročišćavanjem zraka i vode, zaštitom od buke i oblikovanjem lijepog okoliša. Stoga ne čudi činjenica što su ljudi u doba pandemije bolesti Covid-19 pohrlili u šume.

Međutim, pružanje zdravstvenih i drugih funkcija šuma ovisi o optimalnom stanju šuma, koje je pak rezultat pravilnog gospodarenja šumama. Gospodarenje šumom treba provoditi u svakoj šumi, bez obzira na namjenu i vlasnika, takve šumskogospodarske postupke koji će osigurati njihov optimalni razvoj i prevenirati šumske rizike. Tako će šume imati snažne obrambene mehanizme i bit će pripremljene na šumske rizike. U slučaju šumskih šteta treba ih u što kraćem vremenu sanirati, a šume obnoviti i njegovati kako bi bile zdrave, vitalne, proizvodne i sposobne za prirodnu obnovu.

Zdravlje šuma prepoznato je kao jedan od vodećih izazova hrvatskih šuma i šumarstva novijeg doba. Od 2013. godine veliki kompleksi naših šuma učestalo su izloženi izvanrednim i intenzivnim biotskim, abiotskim i antropogenim stresnim čimbenicima, kao što su naglo širenje štetnika i biljnih bolesti, ledolomi, vjetrolomi i šumski požari. Njihovu sve češću pojavu i velike intenzitete povezujemo s klimatskim promjenama. Šume, šumarstvo i društvo u cjelini imaju velike ekološke i gospodarske štete. U kontinentalnom području Hrvatske velike štete se pojavljuju u šumama poljskog jasena, hrasta lužnjaka, obične bukve, obične jele i obične smreke. U mediteranskom području šumski požari ugrožavaju šume alepskoga bora, crnoga bora, hrasta crnike i hrasta medunca.

Zbog toga uloga šuma i šumarstva u stvaranju i očuvanju povoljnih životnih uvjeta za čovjeka i cjelokupnu biološku raznolikost nikada nije bila toliko važna kao danas. Šume i šumarstvo mogu značajno doprinijeti ublažavanju klimatskih promjena. Samo odgovornim gospodarenjem šumama, stavljanjem u prvi plan njege, obnove i zaštite šuma i odmakom od gledanja na šume samo kao na izvor drvne sirovine ili pasivno zaštićeni objekt prirode, možemo sačuvati naše šume i sve njihove vrijednosti.

Uredništvo

Modeli rasta prirodnih sastojina kalabrijskog bora u središnjem mediteranskom području Turske

Aydën Kahrimana¹, Abdurrahman Şahina¹, Mehmet Yavuz¹
Turan Sönmez²

¹Artvin Çoruh University, Faculty of Forestry, 08100, Artvin, Türkiye

²Bursa Technical University, Faculty of Forestry, 16330, Bursa, Türkiye

Sažetak

Modeli rasta sastojina potrebni su za različite prakse u šumarstvu, ponajprije planove gospodarenja i studije uzgoja šuma. Cilj ove studije bio je stvoriti modele na razini sastojina za jednodobne, čiste i prirodne sastojine kalabrijskog bora u središnjem mediteranskom području Turske. Područje istraživanja sastoji se od čistih i prirodnih sastojina kalabrijskog bora, smještenih unutar granica regionalnih uprava za šumarstvo Antalije i Mersina u središnjoj mediteranskoj regiji Turske. Podaci su prikupljeni s 486 privremenih ploha razasutih diljem regije. Dva stabla (dominantno stablo i stablo koje predstavlja kvadratni srednji promjer sastojine) izmjerena su na svakoj plohi, dajući 972 stabla. Podaci su pokazali da je starost varirala od 6 do 135 godina, indeks staništa (SI) od 8,5 do 33,5 m, a gustoća od 0,3 do 12,4. Prirasno-prihodne tablice ovisne o gustoći generirane su korištenjem regresijskih jednadžbi na temelju starosti sastojine, SI i gustoće sastojine s pojedinačnim, dvofaktorskim i trofaktorskim interakcijskim učincima. Optimalno razdoblje ophodnje koje bi rezultiralo najvećim prinosima za čiste sastojine kalabrijskog bora može se odabrati kao 60, 65 i 75 godina za SI klase I, II, odnosno III. Razvijeni modeli rasta sastojine (tj. Prirasno-prihodne tablice ovisne o gustoći) slagali su se s temeljnim zakonima rasta i podacima prikazanim u literaturi.

Ključne riječi: modeli sastojina, Prirasno-prihodne tablice ovisna o gustoći, kalabrijski bor, gustoća, generalizirani algebarski diferencijski pristup (GADP)

Procjena emisije ugljičnog monoksida iz ispušnog otvora motorne pile

Sercan Gulci¹, Neşe Gulci¹
Dalia Abbas²
Hasan Serin³, KêVanç Yukse¹

¹Department of Forest Engineering, Faculty of Forestry, Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Kahramanmaraş, Türkiye, 46050

²Department of Environmental Sciences, American University, Washington, DC, USA, 20016-8007

³Department of Forest Industrial Engineering, Faculty of Forestry, Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Kahramanmaraş, Turkey, 46050

Sažetak

U mnogim zemljama motorne pile sa dvotaktnim benzinskim motorom aktivno se koriste u šumama. Rukovatelji motornom pilom izloženi su štetnim plinovima i česticama koje su sastavni dio ispušnih plinova takvih motornih pile. U ovoj studiji, istraživana je izloženost operatera ugljičnom monoksidu -CO- (ppm) prilikom rada s motornom pilom u režimu rada od 1900-2000 okretaja u minuti (o/min). Pri istraživanju je kao pogonsko gorivo korištena mješavina bezolovnog benzina od 95 oktana i motornog ulja gradacije SAE 10W u iznosu od 2%. Kako bi se istražila prisutnost CO na malim udaljenostima, odnos između vremena izloženosti i udaljenosti do izvora emisije podijeljen je u skupine. Rezultat statističke analize pokazao je da je prosječna količina CO emitirana iz motorne pile bila 1683 ppm na udaljenosti od 0 cm (± 4 cm), 343,6 ppm na udaljenosti od 10 cm, 252,3 ppm na udaljenosti od 20 cm i 86,5 ppm na udaljenosti od 30 cm. Analiza

varijance prema udaljenosti pokazala je da je količina CO (ppm) statistički značajna ($p < 0,05$). Ako rukovatelj motornom pilom radi vrlo blizu motorne pile, primijetiti će se izloženost CO, što se smatra negativnim utjecajem na njihovo zdravlje i radnu učinkovitost. Stoga treba provesti obuku kako bi se povećala svijest o blizini motorne pile i rukovatelja te o važnosti korištenja osobne zaštitne opreme. Uz podršku pri obuci, korištenje nove generacije pogonskih motora motornih pila također treba poticati i promicati kako bi se emisije CO svele na minimum.

Ključne riječi: Šumarstvo, proizvodnja drva, dvotaktni benzinski motor, izloženost emisijama, ugljični monoksid, zdravlje operatera

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.147.3-4.3>

Utjecaj nadmorske visine i starosti zatvorenog češera na klijanje sjemena crvenog bora (*Pinus brutia* Ten.)

| Bilal ÇETIN¹

¹Department of Forest Engineering, Faculty of Forestry, Düzce University, Düzce, Turkey

Sažetak

U ovom istraživanju analizirane su promjene u stopi klijavosti i postotku klijavosti sjemena iz zatvorenih češera *Pinus brutia* Ten. različite starosti, sakupljenih na različitim nadmorskim visinama. Sjeme korišteno u istraživanju dobiveno je iz zatvorenih češera (3/kontrola, 4, 5, 6 i 7 godina starosti) u nižim (0-200 m) i višim (800-1000 m) visinskim zonama Mersin- Anamurske regije rasprostranjenih od mora prema unutrašnjosti. Sjeme je klijalo u mraku pri konstantnoj temperaturi od 20 °C 28 dana. Na kraju testa klijavosti provedena je dvostruka analiza varijance o postotku klijavosti 10., 14. i 28. dana, te je utvrđeno da su interakcije između nadmorske visine i starosti češera značajne ($p = 0,05$). Kao rezultat značajne interakcije između dviju skupina, srednji test razdvajanja (Tukey test) pokazao je da je najveća klijavost bila 89,0% u kontrolnoj skupini, a najniža 77,5% u 7-godišnjim češerima. U zoni viših nadmorskih visina najveća klijavost iznosila je 74,0%, a najmanja 71,0%. Dobivena je iz sjemena starih 5 odnosno 7 godina. Općenito, vrijednosti klijavosti u zoni niže nadmorske visine bile su veće od onih u zoni više nadmorske visine. Međutim, smanjenje vrijednosti klijavosti od kontrolnog do 7-godišnjeg sjemena bilo je veće u zoni niže nadmorske visine nego u zoni više nadmorske visine. Studija je pokazala da je na stopu klijanja i postotak, nadmorska visina učinkovitija od starosti češera.

Ključne riječi: crveni bor, zatvoreni češer, klijavost, postotak klijavosti

Pregledni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.147.3-4.4>

Očuvanje i upravljanje genofondom pitomog kestena

| Igor Poljak¹, Katarina Tumpa¹, Antonio Vidaković¹, Marilena Idžojić¹

Mirna Ćurković-Perica², Marin Ježić²

Zlatko Šatović^{3,5}

Zlatko Liber^{4,5}

¹Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Zavod za šumarsku genetiku, dendrologiju i botaniku, Svetošimunska cesta 23, 10000 Zagreb

²Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zavod za mikrobiologiju, Marulićev trg 9a, 10000 Zagreb

³Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Odsjek za biljne znanosti, Zavod za sjemenarstvo, Svetošimunska cesta 25, Zagreb

⁴Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Botanički zavod, Marulićev trg 9a, Zagreb

⁵Znanstveni centar izvrsnosti za bioraznolikost i molekularno oplemenjivanje bilja [CroP-BioDiv], Svetošimunska cesta 25, Zagreb

Sažetak

Europski pitomi kesten plemenita je listača od koje imamo višestruku gospodarsku korist. Osim jestivih plodova i kvalitetnog drva, kestenove šume su još od davnina predstavljale važan izvor različitih sirovina. Međutim, intenzivnim korištenjem kestenovih šuma i nasada te pojavom raka kestenove kore, sredinom prošloga stoljeća došlo je do njihovog propadanja i sušenja. Iz tih je razloga u mnogim europskim zemljama pokrenut niz multidisciplinarnih projekata kojima je svrha očuvanje genskih resursa pitomog kestena i njegovog povrata na nekadašnje značajno mjesto u ruralnim područjima i šumskim ekosustavima. U ovom radu dan je pregled najznačajnijih dugoročnih strategija usmjerenih na očuvanje genofonda ove plemenite listače na europskoj razini, kao i prijedlog smjernica za očuvanje genofonda ove vrste in situ i ex situ metodom na području Hrvatske.

Ključne riječi: očuvanje genofonda, konzervacijske jedinice, provenijencije, genetička raznolikost, šumski reprodukcijski materijal

Pregledni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.146.9-10.5>

Tipologija šumskih čistina

Jasnica Medak¹, Ivana Sirovica¹

Joso Vukelić²

¹Hrvatski šumarski institut, Zavod za ekologiju šuma, Croatian Forest Research Institute, Division for Forest Ecology, Cvjetno naselje 41, HR-10450 Jastrebarsko, Hrvatska

²Oikon d.o.o. – Institut za primijenjenu ekologiju, Zavod za upravljanje prirodnim resursima, Oikon Ltd. – Institute of Applied Ecology, Department of Natural Resources Management, Trg senjskih uskoka 1-2, HR-10020 Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Šumske čistine (eng. forest clearings, forest gaps, canopy openings) čine regeneracijske oblike uravnoteženih i pretežito zrelih šumskih sastojina. Kao neizostavan dio dinamike razvoja strukturno stabilnih šumskih kompleksa te posljedica otvaranja sastojinskog sklopa, odlikuju se strukturnom i mikroklimatskom jedinstvenošću te konstantnom promijenjivošću (White i Pickett 1985, Runkle i Yetter 1987, Busing i White 1997, Schliemann i Bockheim 2011).

Unatoč brojnim istraživanjima šumskih čistina diljem svijeta, nedovoljno poznavanje ovakvih oblika staništa na našem području, uz varijabilnost sindinamičkih procesa u odnosu na klimu i zemljopisni položaj, najveći su uzroci problematike njihove kategorizacije. Dodatni izazov na području Hrvatske predstavlja i njihova uloga u gospodarenju šumama unutar Natura 2000 mreže (NN 7/2006), zbog čega široko shvaćeni pojam „šumske čistine“ u vegetacijskom smislu čini, ne samo izazov u gospodarenju šumama, nego potencijalno i praktični problem u obliku provođenja mjera zaštite. S ciljem približavanja postojeće problematike njihovog definiranja, ovim je radom, na temelju primjenjivih dosadašnjih istraživanja, uspostavljena strukturna kategorizacija šumskih čistina s obzirom na podrijetlo, tip (oblik), veličinu, prostorni smještaj i vegetacijsku pripadnost prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa Republike Hrvatske, uz prijedlog održivih mjera zaštite. Predložena kategorizacija, vegetacijska pripadnost, jednako kao i mjere zaštite, podložne su naknadnim izmjenama i/ili dopunama te mogu poslužiti kao temeljno polazište budućih istraživanja ovakvih oblika staništa naših prostora.

Ključne riječi: strukturne karakteristike šumskih čistina, vegetacija šumskih čistina, dinamika šumskih čistina

Valorizacija značajnog drveća na području Šibensko-kninske županije

Ana Šujica¹

Martina Obradović²

Mia Lovreković³

Veronika Šušnjara⁴

Dominik Paparić⁵

Željko Španjol⁶

Boris Dorbić⁷

^{1,2,3,4} Zagreb, Republika Hrvatska

⁵ Lopar 457, 51281 Lopar, Republika Hrvatska

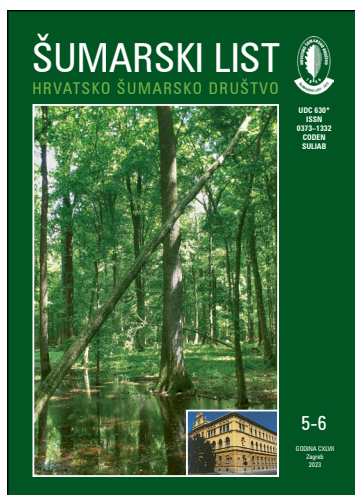
⁶ Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Svetošimunska c. 25, 10 000 Zagreb, Republika Hrvatska

⁷ Veleučilište "Marko Marulić" u Kninu, Petra Krešimira IV 30, 22 300 Knin, Republika Hrvatska

Sažetak

Značajna (stara, vrijedna) stabla osim kulturološke vrijednosti, povećavaju i vrijednost „lokalne“ imovine te utječu na estetske vrijednosti prostora. Cilj rada bio je valorizirati (estetske i funkcionalne karakteristike značajnih stabala na javnim gradskim krajobraznim površinama Šibensko-kninske županije) u cilju izrade katastra značajnog drveća. Terensko istraživanje provedeno je na 10 mikrolokaliteta u razdoblju od 2019. do 2020. godine na području Šibensko-kninske županije. Odabrana značajna stabla (131 jedinki na 10 mikrolokaliteta, odnosno Knin 1 (21), Knin 2 (2), Primošten 1 (6), Primošten 2 (20), Šibenik 1 (9), Šibenik 2 (1) i Šibenik 3 (1), Zaton 1 (16) i Zaton 2 (6), Skradin (49) procijenjena su VTA metodom (Vizualno-kontrolna metoda). Rezimirajući istraživanja dalo se zaključiti da je većina stabala u relativno dobrom stanju. Anketno ispitivanje provedeno je na 102 ispitanika diljem županije. Prosječne ocjene ispitanika o estetskim i funkcionalnim karakteristikama značajnih stabala na javnim gradskim krajobraznim površinama bile su: Šibenik 1 (4,15), Zaton 2 (3,96), Zaton 1 (3,71), Šibenik 2 (3,61), Skradin 1 (3,53), Primošten 2 (3,49), Knin 1 (3,26), Primošten 1 (3,20), Šibenik 3 (3,10) i Knin 2 (2,93).

Ključne riječi: značajna stabla, katastar, valorizacija, javne gradske krajobrazne površine, Šibensko-kninska županija



ŠUMARSKI LIST

5-6, 2023., lipanj

| Uredništvo

Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije – nositelj obrazovanja u šumarskoj i drvnotehnološkoj struci

Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije (FŠDT) je međunarodno prepoznatljiva institucija u školovanju visokostručnih kadrova za potrebe šumarstva, prerade drva i proizvodnje namještaja. Intenzivni razvoj visokoškolske šumarske nastave započeo je 1898. godine kada počinje izvođenje visokoškolske nastave na Šumarskoj akademiji u okviru Mudroslovnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Od tada pa do danas FŠDT je fakultet u stalnom usponu te sustavno razvija izvrsnost u obrazovanju i istraživanju u šumarstvu, drvnjoj tehnologiji i srodnim područjima, koja se temelji na uspostavi sustava kvalitete te prijenosu i primjeni znanja za dobrobit i prosperitet svih sastavnica društvene zajednice.

FŠDT je predvodnik u kreiranju promjena u šumarskom i drvnotehnološkom području, s prepoznatljivim znanstvenicima i studentima visokih moralnih i etičkih kvaliteta spremnih na rad i unaprjeđenje društvene zajednice, a kao zalog stvaranju bolje i kvalitetnije budućnosti. Polazeći od nepobitne činjenice da su studenti smisao, odnosno bit postojanja svakoga fakulteta, nastavno osoblje FŠDT odlučno je u nastojanju da u potpunosti opravda povjerenje onih koji su prepoznali njegove studentske programe kao izvrsne, šumarsku struku kao struku koja odgovorno gospodari jednim od najvažnijih i površinom najvećih prirodnih resursa naše države, a drvnotehnološku struku kao struku iznimno važnu za gospodarstvo, BDP i izvoz. Njihovo zadovoljstvo studiranjem, motiviranost, ali i studentski standard, kao i kasnija stopa zapošljavanja na temelju stečenih znanja, vještina i kompetencija, važne su smjernice djelovanja FŠDT.

U posljednje tri akademske godine upisne kvote na svim studentskim programima prijediplomskih sveučilišnih studija i prijediplomskoga stručnoga studija su popunjene. Rezultat je to brojnih aktivnosti dobro pripremljene i ostvarene promidžbe prijediplomskih studentskih programa Fakulteta u javnosti i u medijima, promidžbi Fakulteta u srednjim školama RH, te organizacijom i provedbom pripreme maturanata za polaganje ispita državne mature za učenike koji su zainteresirani za upis prijediplomskih studentskih programa na FŠDT.

Revidirani sadržaji svih prijediplomskih i diplomskih studija, poslijediplomskog specijalističkog studija Šumarstvo, poslijediplomskog specijalističkog studija Drvena tehnologija i poslijediplomskoga doktorskoga studija Šumarstvo i drvena tehnologija, usklađeni su s potrebama tržišta. Poslijediplomski specijalistički studiji su vrlo atraktivni u sustavu cjeloživotnog obrazovanja magistara inženjera šumarstva, magistara inženjera urbanoga šumarstva, zaštite prirode i okoliša te magistara inženjera drvne tehnologije. Akademska diploma mora ostati prestižni document, kao jamstvo kvalitete budućih djelatnika u javnim i privatnim tvrtkama te državnim institucijama.

Uredništvo

Pojava ženki velikog smrekinog likotoča *Dendroctonus micans* (Kugelann, 1794) na vitalnim stablima kavkaske smreke u Artvinu, Turska

| Hazan Alkan Akinci¹, Funda Erşen Bak²

Artvin Çoruh University, Faculty of Forestry, Department of Forestry Engineering, 08000, Artvin, Turkey

Sažetak

Dendroctonus micans (Kugelann, 1794), koji je prvi put otkriven 1966. godine u Turskoj, do kasnih 2000-ih zahvatio je gotovo sve šume kavkaske smreke u istočnoj crnomorskoj regiji. Tijekom svog širenja, uništio je milijune kubičnih metara šume stabala smreke. Posljednjih godina šume kavkaske smreke sadrže endemsku populaciju ovih štetnika. No, ekstremni klimatski uvjeti koji uzrokuju ekstremne vremenske uvjete, mogu stvoriti uvjete koji pogoduju naglom razvoju *D. micans*. Ovim se istraživanjem željelo ispitati vitalnost stabala prirodno zaraženih i nezaraženih stabala u šumi. Terenska istraživanja obavljena su 2016. godine na čistoj sastojini smreke u šumskom podokrugu Taşlıca, Uprave za šumarstvo Artvin. U sklopu sastojina odabrana su i zaražena i nezaražena stabla. Jezgre su uzete iz 30 prirodno zaraženih i 30 nezaraženih stabala smreke u istom sklopu. Uzorci jezgre uzeti su u drugom tjednu rujna. Proučavana je debljina floema, stopa (debljinskog) prirasta stabala, prsni promjer stabla i prosječan broj ksilemskih stanica u radijalnom redu formiranom do dana uzorkovanja. Debljina floema, nedavna stopa prirasta stabala i broj stanica ksilema bili su veći kod zaraženih stabala. O izboru domaćina *D. micans* raspravljalo se u odnosu na značajke zaraženih i nezaraženih stabala.

Ključne riječi: vitalnost stabla, rast i prirast stabala, *Picea orientalis*, debljina floema, izbor domaćina

Varijacije u anatomiji iglica običnog bora (*Pinus sylvestris* L.) S obzirom na staništa i nadmorsku visinu u Turskoj

| Arzu Ergül Bozkurt¹
Kamil Coşkunçelebi²
Salih Terzioğlu³

¹Artvin Çoruh University, Faculty of Forestry, Department of Forest Botany, Artvin, Türkiye

²Karadeniz Technical University, Faculty of Sciences, Department of Biology, Trabzon, Türkiye

³Karadeniz Technical University, Faculty of Forestry, Department of Forest Botany, Trabzon, Türkiye

Sažetak

U ovoj studiji proučavano je osam populacija običnog bora iz Turske, kako bi se istražio utjecaj zona staništa i nadmorske visine na anatomske značajke iglica. Svjetlosnim mikroskopom promatrano je ukupno 496 iglica uzorkovanih sa 64 stabla, s ciljem utvrđivanja varijabilnosti dieciséis anatomskih karakteristika. Analiza varijance pokazuje da postoje značajne razlike u debljini iglica, širini iglica, broju smolnih kanala, promjeru smolnih kanala, širini središnjeg cilindra, debljini središnjeg cilindra, broju stanica endoderme, širini endoderme i debljini endoderme u osam populacija ovisno o zonama staništa. Međutim, jedino se promjer smolnog kanala, širina endodermisa i debljina endodermisa značajno razlikuju u ispitivanoj populaciji, ovisno o visinskim gradijentima. Klasterka analiza pokazala je najveće sličnosti između populacija Bolu-Aladağ i Ardahan-Yalnızçam, a najistaknutija populacija bila je populacija Giresun-Espiye na temelju anatomskih značajki iglica. Iako je analiza glavnih komponenti pokazala da širina iglice, širina središnjeg cilindra, debljina iglice i debljina središnjeg cilindra imaju najveći utjecaj na razlikovanje populacija običnog bora rasprostranjenih u Turskoj, diskriminantnom analizom ispitivane populacije nisu razdvojene uzimajući u obzir anatomske značajke iglica.

Ključne riječi: Anatolija, nadmorska visina, anatomija iglice, *Pinus sylvestris*, varijabilnost

Emisije ugljikovog dioksida (CO₂) iz tla tijekom obnove sastojine hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u ljetnom razdoblju

Velisav Karaklić, Zoran Galić, Miljan Samardžić, Lazar Kesić, Saša Orlović, Martina Zorić

University of Novi Sad, Institute of Lowland Forestry and Environment, Antona Čehova 13, 21000 Novi Sad, Serbia

Sažetak

Gubitak organskog ugljika i povećana emisija ugljikovog dioksida (CO₂) iz tla uzrokovani su raznim ljudskim aktivnostima. Cilj ovoga rada bio je ispitati antropogeni utjecaj na emisije ugljikovog dioksida iz tla tijekom obnove sastojine hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.). Istraživanje je provedeno u Sremskom okrugu (Autonoma Pokrajina Vojvodina, Republika Srbija) tijekom ljeta 2021. godine (Slika 1). Postavljene su tri pokusne plohe, od kojih je na dvije primjetan antropogen utjecaj. Prva ploha (*Plot 1*) osnovana je na prirodnom tlu (Gleysol), (Slika 2A) i nije bila izložena antropogenom utjecaju, dok je druga (*Plot 2*) osnovana na istom tipu tla (Slika 2B) na kojem je obavljeno tretiranje pesticidima zbog zaštite hrastovog pomlatka tijekom procesa obnove sastojine. Treća ploha (*Plot 3*) je osnovana na antropogenom tlu (Anthrosol), (Slika 2C), koje je nastalo uslijed pripreme staništa za obnovu sastojine, bez tretiranja pesticidima. Uzorci zraka prikupljeni su pomoću cilindričnih komora, dok su analize obavljene na plinskom kromatografu (Agilent 8890).

Dinamika temperature i vlažnosti tla kao najvažniji čimbenici (Slika 3) značajno su utjecali na emisiju ugljikovog dioksida tijekom ljetnog razdoblja. Na plohi na kojoj je formirano antropogeno tlo, dobivena je pouzdana pozitivna korelacija između protoka ugljikovog dioksida i temperature tla ($r = 0.77$, $p < 0.05$), dok je visoka značajna korelacija između protoka i vlažnosti tla dobivena na prirodnom tlu koje je bilo pod utjecajem pesticida ($r = 0.85$, $p < 0.05$). Plohe koje su bile pod antropogenim utjecajem (*Plot 2* i *Plot 3*) imale su veće vrijednosti toka tijekom ljetnog razdoblja u odnosu na prvu plohu (*Plot 1*) (Slika 4) i (Slika 5). Prosječna emisija najmanje je varirala ($CV = 30.64\%$) na prvoj plohi (*Plot 1*), dok je najveća vrijednost koeficijenta varijacije (CV) zabilježena na drugoj plohi (43.23%), (Slika 6). Vrijednosti koeficijenta determinacije (R^2) u običnoj linearnoj regresiji, gdje je prikazana ovisnost između protoka ugljikovog dioksida i temperature, bile su u rasponu od 0.04 do 0.60, a najveća vrijednost dobivena je na trećoj plohi (*Plot 3*) (Slika 7). Na plohama koje su bile postavljene na prirodnom tlu (*Plot 1* i *Plot 2*) emisija ugljikovog dioksida uglavnom je ovisila o vlažnosti tla. S povećanjem vlažnosti tla, ploha koja je bila pod utjecajem pesticida (*Plot 2*) imala je intenzivniji porast emisija u odnosu na prvu plohu (*Plot 1*), (Slika 8). Najbolji multiliniarni regresijski model, gdje je ispitivan kombinirani učinak temperature i vlažnosti tla na emisiju ugljikovog dioksida, dobiven je na trećoj plohi (Slika 9), gdje je vrijednost koeficijenta determinacije (R^2) iznosila 0.89 (Tablica 3).

Kao posljedica primjene pesticida, kao i stvaranja antropogenog tla tijekom obnove hrastove sastojine, došlo je do značajnog povećanja emisije ugljikovog dioksida (CO₂) iz tla u odnosu na referentno prirodno tlo bez antropogenog utjecaja.

Ključne riječi: CO₂, hrast lužnjak, antropogeni utjecaj, temperatura tla, vlažnost tla

Izazov regrutiranja šumarske radne snage u Europi i svijetu

Mario Šporčić¹, Matija Bakarić¹, Zdravko Pandur¹, Marin Bačić¹, Matija Landekić¹

David Mijoč²,

¹Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Zavod za šumarske tehnike i tehnologije, Svetošimunska 23, Zagreb, Hrvatska

²ŠGD Hercegbosanske šume d.o.o. Kupres, Splitska bb, 80320 Kupres, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Rad u šumarstvu razumijeva sve ljudske aktivnosti koje su prijeko potrebne za obavljanje planiranih šumarskih poslova, a radi ostvarivanja dobrobiti od šume i šumskoga zemljišta. U skladu s tim šumarski radnici, tj. ljudi s potrebnim znanjima, vještinama i sposobnostima, uz odgovarajuća sredstva za rad i predmet rada predstavljaju temeljni čimbenik šumarske proizvodnje. Stručno osposobljeni, odgovorni, savjesni i motivirani šumarski radnici imaju odlučujuću ulogu u ostvarivanju uspješnih proizvodnih i poslovnih rezultata te čine neodvojivu sastavnicu u suvremenoj, općeprihvaćenoj paradigmi održivoga gospodarenja šumama. Međutim, danas u svijetu stalnih promjena šumarstvo se neprestano nalazi pred izazovom osiguranja kvalificirane i održive radne snage. Nedostatak šumarskih radnika postaje sve učestaliji problem u europskom i svjetskom šumarstvu, a razlog tomu su različiti globalni demografski, ekonomski, tehnološki i politički procesi, kao i specifičnosti samog sektora. U radu se stoga, uz opće značajke šumarskog rada prikazuju neki pokazatelji stanja i položaja radne snage u šumarstvu Europe i svijeta. Posebno se obrađuju aktualna pitanja i problemi u regrutiranju potrebne šumarske radne snage (nedostatak radnika, manjak interesa kod mladih ljudi, starenje postojeće radne snage, šumarski poduzetnici, neformalno zapošljavanje i sl.) te određeni alati i instrumenti važni za uspješno privlačenje i zadržavanje šumarskih radnika (razumijevanje motivacije, kompenzacije za rad, obrazovanje i trening radnika, nove tehnologije i sl.). Svrha rada se sastoji u pružanju podloga koje mogu biti važan doprinos u unapređenju stanja i održivosti radne snage u šumarstvu.

Ključne riječi: šumarstvo, šumarski rad, regrutiranje radnika, održivost radne snage

Pregledni članci

<https://doi.org/10.31298/sl.147.5-6.5>

Struktura prihoda javnih ustanova za upravljanje zaštićenim područjima u Republici Hrvatskoj

| Matija Bakarić, Matija Landekić, Mario Šporčić

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Zavod za šumarske tehnike i tehnologije, Svetošimunska 23, Zagreb

Sažetak

Zaštićena područja imaju za cilj očuvanje bioraznolikosti, razvoj područja na kojemu se nalaze te kontinuirano financiranje javnih ustanova osnovanih za njihovo upravljanje. Održivo financiranje ima temelj u međunarodnim i nacionalnim financijskim mehanizmima, te u koncesijama i drugim naknadama koje čine vlastite prihode javnih ustanova. Financijsko poslovanje javnih ustanova, neovisno o kategoriji osnivača, propisano je zakonima i pravilnicima na nacionalnoj razini. Pregledom dostavljenih izvješća za poslovnu 2019. godinu uočavaju se obilježja financiranja pojedinih javnih ustanova te njihova usmjerenost prema izvorima novca za njihov razvoj.

Polučeni rezultati strukture prihoda javnih ustanova na temelju razmatranja javno dostupnih financijskih obrazaca, ukazuju na potrebu privlačenja projektnih financijskih sredstava, posebice kod javnih ustanova na županijskoj/lokalnoj razini, kako bi se parkovni sustav intenzivno razvijao i unaprjeđivao. Drugi najzastupljeniji izvor prihoda u zaštićenim područjima predstavljaju sredstva iz proračuna države ili županije u ovisnosti o osnivaču, te su dostatna za osnovno funkcioniranje javne ustanove i plaće zaposlenika.

Ključne riječi: zaštićena područja, prihodi, razina upravljanja, projekti, proračun

Korisni GIS alati pri utvrđivanju dostupnosti šumske površine

David Janeš, Ivica Papa, Sandi Matijašević, Ivan Žarković, Mihael Lovrinčević, Andreja Đuka

Fakultet šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za šumarske tehnike i tehnologije, Svetošimunska 23, Zagreb

Sažetak

Svrha ovog članka detaljno je pojašnjenje problematike funkcionalnog pristupa utvrđivanja dostupnosti šumske površine, odnosno jednoznačnog i ujednačenog utvrđivanja gustoće cesta i relativne otvorenosti promatrane šumske površine koja se najčešće prikazuje na razini gospodarske jedinice. Navedena dva parametra predstavljaju neizostavne čimbenike u kasnijoj fazi planiranja optimalne mreže šumskih prometnica. Kao vodič postupka otvaranja šuma poslužio je važeći Pravilnik o provedbi mjere M04 »Ulaganja u fizičku imovinu«, podmjere 4.3. »Potpora za ulaganja u infrastrukturu vezano uz razvoj, modernizaciju i prilagodbu poljoprivrede i šumarstva«, tipa operacije 4.3.3. »Ulaganje u šumsku infrastrukturu« iz Programa ruralnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje 2014. – 2020. (NN 106/2015, 65/2017, 77/2017 i 84/2018), koji propisuje način izrade Elaborata učinkovitosti mreže šumskih prometnica – primarne šumske prometne infrastrukture. U ovome radu prikazani su korisni alati unutar dva najzastupljenija GIS programska paketa: komercijalnog ArcGIS programa te besplatnog QGIS programa (eng. open source). Detaljno su prikazani i pojašnjeni GIS alati unutar oba programa, a koji mogu pomoći pri izradi Elaborata učinkovitosti mreže šumskih prometnica – primarne šumske prometne infrastrukture. Ovaj stručni rad sadrži korisne informacije za sve koji se bave problematikom utvrđivanja dostupnosti šumske površine, odnosno optimalnog planiranja šumskih cesta, te za utvrđivanje stvarnog stanja gustoće cesta i relativne otvorenosti šuma kojom gospodare.

Ključne riječi: GIS, gustoća cesta, relativna otvorenost, planiranje primarnih šumskih prometnica, ArcGIS, QGIS

Profiti gospodarenja srnećom divljači u lovištima središnje Srbije

Marija Popović¹

Hristo Mihaylov²

Nikola Mihajlović³, Zoran Popović³

¹ Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Nemanjina no. 6, 11080 Zemun, Serbia

² University of Forestry, 10 Bul. Kliment Ohridski, 1797 Sofia, Bulgaria

³ Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Nemanjina no. 6, 11080 Zemun, Serbia

Sažetak

Istraživanjem je obuhvaćen fond srneće divljači, u lovištima središnje Srbije. Cilj rada je analiziranje ukupnog matičnog fonda u 2021/2022. godini, procijena vrijedosti fonda ove vrste divljači, vrijednost odstrela i prihoda na 100 hektara ukupne površine lovišta u svim lovnim područjima središnje Srbije. Na osnovi analize razmotrit će se smjernice i mogućnosti za uvećanje prihoda u svim lovnim područjima Srbije. Procjena vrijednosti matičnog fonda srneće divljači utvrđena je prema Pravilniku (Službeni glasnik, br. 18/19), dok je prihod od odstrela srna izračunat je po tržišnom cjeniku koji propisuje Lovački savez Srbije za lovnu 2021/2022. godinu. Utvrđeno je da vrijednost fonda mužjaka koji iznosi 6.506.000 eura, te vrijednosti fonda ženki i podmladka oko 3.615.000 eura. Ukupan prihod odstrijeljene divljači u 2017/2018. iznosi 480.626 eura, dok je prihod na 100 hektara ukupne površine svih lovnih područja 9 eura. Najveći ukupan prihod ostvaruje Središnje lovno područje i iznosi 191.785 eura. Prihodi po jedinici površine se razlikuju između različitih lovnih područja Srbije i dosta ovisi od intenziteta gospodarenja populacijama srneće divljači. Kako bi se ostvario veći profit od gospodarenja srnom običnom u lovištima središnje Srbije, potrebno je u potpunosti ostvariti planirani odstrel s povećanim učešćem srndaća veće trofejne mase.

Ključne riječi: srna, odstrel, ekonomski aspekti, prihod, Srbija



ŽELJEZNICE 21

1/2023

Mjesec izlaska iz tiska: ožujak 2023.

Stručni rad

Gradnja željeznica na području Zagreba u drugoj polovini 19. stoljeća u kontekstu reformi zemljišnoknjižnoga prava

| Domagoj Čičko

Državni arhiv u Zagrebu

Sažetak

U ovome radu nastoji se dati prikaz izgradnje prvih željezničkih pruga na području Zagreba u drugoj polovini 19. stoljeća kroz prizmu zemljišnoknjižnoga prava i njegovih reformi.

Reforme zemljišnoknjižnoga prava dio su širih reformskih strujanja u Habsburškoj Monarhiji tijekom 19. stoljeća, a posebno su u uskoj vezi s provođenjem sveobuhvatne katastarske izmjere. Bez spomenutih promjena ni gradnja željeznica ne bi bila izvediva na način na koji nam je danas poznat. Katastarske izmjere i oblikovanje zemljišnih knjiga omogućili su dokumentiranje vlasničkih i posjedovnih odnosa na terenu te poslužili kao ishodište za izvlaštenje zemljišta potrebnih za gradnju željezničkih pruga i unos nastalih promjena u imovinskopравnim odnosima u zemljišne knjige.

Dokumenti koji su pritom nastajali vrijedni su izvori za istraživanje povijesti željeznica na području Zagreba i Hrvatske.

Ključne riječi: katastar, zemljišnoknjižno pravo, izvlaštenje, reforme, željeznica

Stručni rad

Simulacija vučnih svojstava lokomotive HŽ 185 na teretnom vlaku u programskome Paketu MATLAB/SIMULINK

| Mario Mišić dipl. ing. stroj.

Strojarski fakultet SB

Sažetak

Cilj rada jest izraditi simulacijski model teretnog vlaka koji će olakšati proračun vučnih svojstava tijekom izvlačenja tereta. Željeznički prijevoznici trebaju izračunati ubrzanja i brzine vlakova kako bi isplanirali svoje vozne redove. Opisana su vučna svojstva lokomotive i simulacijski model vlaka. Svojstva i modeli aproksimi-

rani su simulacijom u MATLAB/Simulinku. Bombardierova lokomotiva TRAXX AC2 korištena je u simulaciji samo za usporedbu. Istraživanje pokazuje rezultate ubrzanja i brzine vlaka te ovisnost između brzine, nagiba željezničke pruge i mase vučenog vlaka. Treba napomenuti da način kretanja lokomotive uvelike ovisi o odnosu ukupnog otpora vlaka i vučne sile lokomotive. Simulacijski model može se primijeniti na svako vučno željezničko vozilo i može olakšati proračun brzine vlaka, nagiba željezničke pruge i mase vučenog vlaka.

Ključne riječi: vučna svojstva, lokomotiva, uspon, mase, brzina, Simulink

Stručni rad

Kontrola položaja i visina geodetskih točaka unutar pružnog pojasa

| Sara Baraba mag. ing. geod. et geoinf.

HŽ Infrastruktura d.o.o.

Sažetak

Projektom uspostave GPS mreže grada Zagreba dio točaka homogenog polja postavljen je i stabiliziran unutar pružnih pojasa. Pretragom starih katastarskih planova utvrđeno je da su unutar pružnih pojasa ucrtane i poligonske točke.

Na testnome području u Zagrebu provedeni su revizija određenog broja točaka geodetske osnove, iskolčenje i izmjera točaka GNSS RTK metodom, korištenjem VPPS usluge CROPOS sustava. Na svakoj mjerenoj GPS točki obavljeno je dvostruko zaposjedanje s ponovnom inicijalizacijom instrumenta. Analizom rezultata mjerenja GPS točaka utvrđene su srednje vrijednosti koordinatnih razlika od 3 i 4 cm položajno i 2 cm visinski u odnosu na prethodno poznate vrijednosti.

Iskolčenje poligonskih točaka potvrdilo je pretpostavku da više nisu uporabljive za daljnje geodetske radove. GNSS tehnologija može omogućiti kvalitetnu izmjeru novopostavljenih točaka geodetske osnove, neovisno o postojećoj, za potrebe geodetskih radova..

Ključne riječi: pružni pojas, poligonske točke, GPS mreža grada Zagreba, GNSS RTK, CROPOS, iskolčenje

Stručni rad

Sustavi modularnog brtvljenja

| Josipa Plehan mag. ing. aedif.

^Roxtec International AB

Sažetak

Sustavi za brtvljenje kabela i cijevi služe za zaštitu od prodora vode, plina, vatre, prašine, glodavaca, u prostorima ugroženima eksplozivnom atmosferom (ATEX) i drugih neželjenih utjecaja na objekte ili opremu.

Sustavi modularnog brtvljenja uz sve navedeno omogućuju jednostavnu ugradnju bez građevinskih radova, ugradnju oko postojećih kabela i cijevi bez potrebe za njihovim uklanjanjem te brzu deinstalaciju i ponovnu instalaciju te smanjenje vibracija koje mogu prouzročiti nastanak oštećenja na kabelima i cijevima.

U Republici Hrvatskoj sve se više prepoznaju pozitivne strane modularnog brtvljenja kabela i cijevi koje u jednome sustavu obuhvaća sve tražene vrste zaštite.

Ključne riječi: brtvljenje kabela, modularno brtvljenje, zaštita



ŽELJEZNICE 21

2/2023

Mjesec izlaska iz tiska: lipanj 2023.

Stručni rad

Sigurnost željezničkih signalno-sigurnosnih uređaja

| Želimir Delač dipl. ing. el.

Agencija za sigurnost željezničkog prometa

Sažetak

Članak se bavi primjenom sustavnoga upravljanja procesom RAMS-a i postupanjem s kvarovima kako bi se smanjili rizici i ostvarile visoke razine sigurnosti kod signalno-sigurnosnih uređaja kao dijela željezničkoga prometno-upravljačkog i signalno-sigurnosnog podsustava. Pored toga u članku se analizira sadržaj sigurnosnoga predmeta kojim se dokazuju sigurnosna svojstva signalno-sigurnosnih uređaja i učinkovitost primijenjenoga sustava RAMS. Sigurnost i izbjegavanje kvarova u suvremenoj elektroničkoj signalno-sigurnosnoj opremi povezanoj sa sigurnošću najučinkovitiji su kada se čimbenici RAMS-a kontinuirano kontroliraju kroz projekt, od njegova početka do ugradnje, i tijekom rada (do izgradnje) umjesto primjene korektivnih procesa.

Kvarovi u sustavu utječu na pouzdanost, raspoloživost, mogućnost održavanja i sigurnost sustava, pri čemu je razina toga utjecaja određena funkcionalnošću i dizajnom primijenjenoga sustava. Rizik povezan s RAMS-om može se smanjiti poduzimanjem kombinacije mjera za smanjenje kvarova, smanjenjem učestalosti događaja koji rezultiraju kvarovima i smanjenjem njihove ozbiljnosti.

Mjere za poboljšanje pouzdanosti s obzirom na slučajne kvarove uključuju različite aspekte projektiranja sustava, primjenu sustava upravljanja kvalitetom, primjenu sustava upravljanja sigurnošću i tehničke kontrole procesa proizvodnje.

S druge strane, postoji nekoliko principa za poboljšanje dostupnosti, i to osiguranje dupliciranih ili rezervnih sustava (redundancija), osiguranje mogućnosti za rad u degradiranome režimu te poboljšanje održivosti sustava i osiguranje dovoljno resursa.

Uvjeti koji moraju biti zadovoljeni kako bi se sigurnosni elektronički željeznički sustav, podsustav ili oprema prihvatili kao primjereno sigurni za namjeravanu primjenu jesu:

- ispunjavanje zahtjeva procesa upravljanja kvalitetom
- ispunjavanje zahtjeva procesa upravljanja sigurnošću
- ispunjenje uvjeta za funkcionalnu i tehničku sigurnost te tehničke dokaze o sigurnosti projekta.

Dokumentarni dokazi da su ti uvjeti zadovoljeni moraju biti uključeni u sigurnosni predmet. Sigurnosni predmet dio je sveukupnih dokumentiranih dokaza koje predlagatelj treba dostaviti Agenciji kako bi dobio sigurnosno odobrenje, odnosno odobrenje za puštanje u uporabu njegova generičkog ili specifičnog sustava ili podsustava.

Ključne riječi: sigurnost, pouzdanost, signalno-sigurnosna oprema, sustav upravljanja kvalitetom

Procjena indeksa učinkovitosti željeznica država jugoistočne Europe

Drago Pupavac dr. sc. socio.¹

Marko Kršulja dr. sc. tech.²

¹ Veleučilište u Rijeci

² Tehnički fakultet u Puli

Sažetak

Temeljni cilj ovoga rada jest procijeniti indeks učinkovitosti željeznica država jugoistočne Europe koje nisu obuhvaćene izvješćima Boston Consulting Groupe (BCG) o učinkovitosti 25 europskih željeznica iz 2012., 2015. i 2017. godine. Svrha rada jest omogućiti usporedbu učinkovitosti željeznica država jugoistočne Europe i europskih željeznica obuhvaćenih izvješćima BCG-a. Rezultati istraživanja temelje se na sekundarnim izvorima podataka, metodama deskriptivne statistike te statističkim metodama korelacijske i regresijske analize. Glavni nalaz ovoga rada upućuje na ispodprosječnu razinu učinkovitosti željeznica jugoistočne Europe te nužnost znatnih investicijskih ulaganja u modernizaciju i izgradnju nove željezničke infrastrukture s ciljem dostizanja razine učinkovitosti željeznica razvijenih europskih država.

Ključne riječi: indeks učinkovitosti željeznica, države jugoistočne Europe, željeznička infrastruktura

Analiza prednosti sustava vlakova velikih brzina

Milivoje Ilić mast.inž.saob.

Saobraćajni fakultet, Beograd

Sažetak

Sustav željeznica velikih brzina jedinstvena je, brza, inovativna i učinkovita vrsta prijevoza. U ovome radu opisane su neke osnovne karakteristike toga sustava s pozornošću usmerenom na prednosti koje donosi. Prikazani su neki osnovni parametri koje mora ispuniti željeznička infrastruktura velikih brzina. Obradene su karakteristike samih vlakova velikih brzina, a s tehničkoga gledišta i način njihova održavanja. Prednosti sustava vlakova velikih brzina su brojne, ali je u radu pozornost posvećena učinkovitosti prijevoza, ekonomskim i socijalnim benefitima i minimalnome uticaju na onečišćenje okoliša. S obzirom na to da su sustavi vlakova i željeznica velikih brzina danas ozbiljan pokazatelj razvijenosti neke države, u radu su prikazani i neki globalni podaci u vezi s njima te popis država koje koriste tu vrstu prijevoza.

Ključne riječi: pruge velikih brzina, vlakovi velikih brzina, prednosti sustava vlakova velikih brzina, željeznice velikih brzina u svijetu

Kratica	Naziv članice HIS-a	Internetska stranica
CIGRÉ	Hrvatski ogranak međunarodnog vijeća za velike elektroenergetske sustave	www.hro-cigre.hr
CROLAB	Hrvatski laboratoriji	www.crolab.hr
DIT OIG	Društvo inženjera i tehničara Otok Ivanić Grada Ivanić-Grada	
EDZ	Elektrotehničko društvo Zagreb	www.edz.hr
GOMA	Hrvatsko društvo za goriva i maziva	www.goma.hr
HAD	Hrvatsko agronomsko društvo	www.agronomsko.hr
HDB	Hrvatsko društvo za biotehnologiju	http://www.hdb1.pbf.hr
HDGK	Hrvatsko društvo građevinskih konstruktora	http://secon-hdgk.hr
HDK	Hrvatsko društvo za kvalitetu	www.hdkvaliteta.hr
HDKBR	Hrvatsko društvo za kontrolu bez razaranja	www.hdkbr.hr
HDKI	Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa	www.hdk.hr
HDKO	Hrvatsko društvo kožara i obučara	http://www.hdko.hr
HDM	Hrvatsko društvo za mehaniku	www.csm.hr
HDO	Hrvatsko društvo održavatelja	www.hdo.hr
HDZaMa	Hrvatsko društvo za zaštitu materijala	www.hdzama.hr
HDŽI	Hrvatsko društvo željezničkih inženjera	www.hdzi.hr
HGD	Hrvatsko geodetsko društvo	www.hgd1952.hr
HGD-CGS	Hrvatsko geotehničko društvo; Croatian Geotechnical Society	www.hgd-cgs.hr
HIS/EYE-HR	Udruga mladih inženjera; European Young Engineers Croatia	http://www.his-hr.hr
HIS/UIHD	Udruga inženjera hrvatske dijaspor	http://www.his-hr.hr
HIST	Hrvatski inženjerski savez tekstilaca	www.hist.hr
HMD	Hrvatsko mjeriteljsko društvo	www.hmd.hr
HSGI	Hrvatski savez građevinskih inženjera	www.hsgi.org
HSZG	Hrvatski savjet za zelenu gradnju	http://www.gbccroatia.org
HŠD	Hrvatsko šumarsko društvo	www.sumari.hr
HUEC	Hrvatska udruga energetske certifikacije	http://www.huec.hr
HUICT	Hrvatska udruga za infracrvenu termografiju	www.huict.hr
HUITOPZ	Hrvatska udruga inženjera i tehničara za osiguravanje plovidbe zrakoplova	http://www.huitopz.hr
HUNIG	Hrvatska udruga naftnih inženjera i geologa	www.hunig.hr
HUSZPO	Hrvatska udruga stručnjaka zaštite prirode i okoliša	www.huszpo.hr
HVD	Hrvatsko vakuumsko društvo	www.cro-vacuum.hr
UHA	Udruženje hrvatskih arhitekata	www.uha.hr
UHRI	Udruga hrvatskih rudarskih inženjera	www.uhri.hr
UPZ	Udruga za promicanje zaštite	www.upz.hr
ZGUG	Zagrebačka udruga geodeta	
ZUIS	Zajednica udruga inženjera Split	
HSUP	Hrvatska udruga za plin	www.hsup.hr
PBF	Prehrambeno-biotehniološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu	www.pbf.unizg.hr

