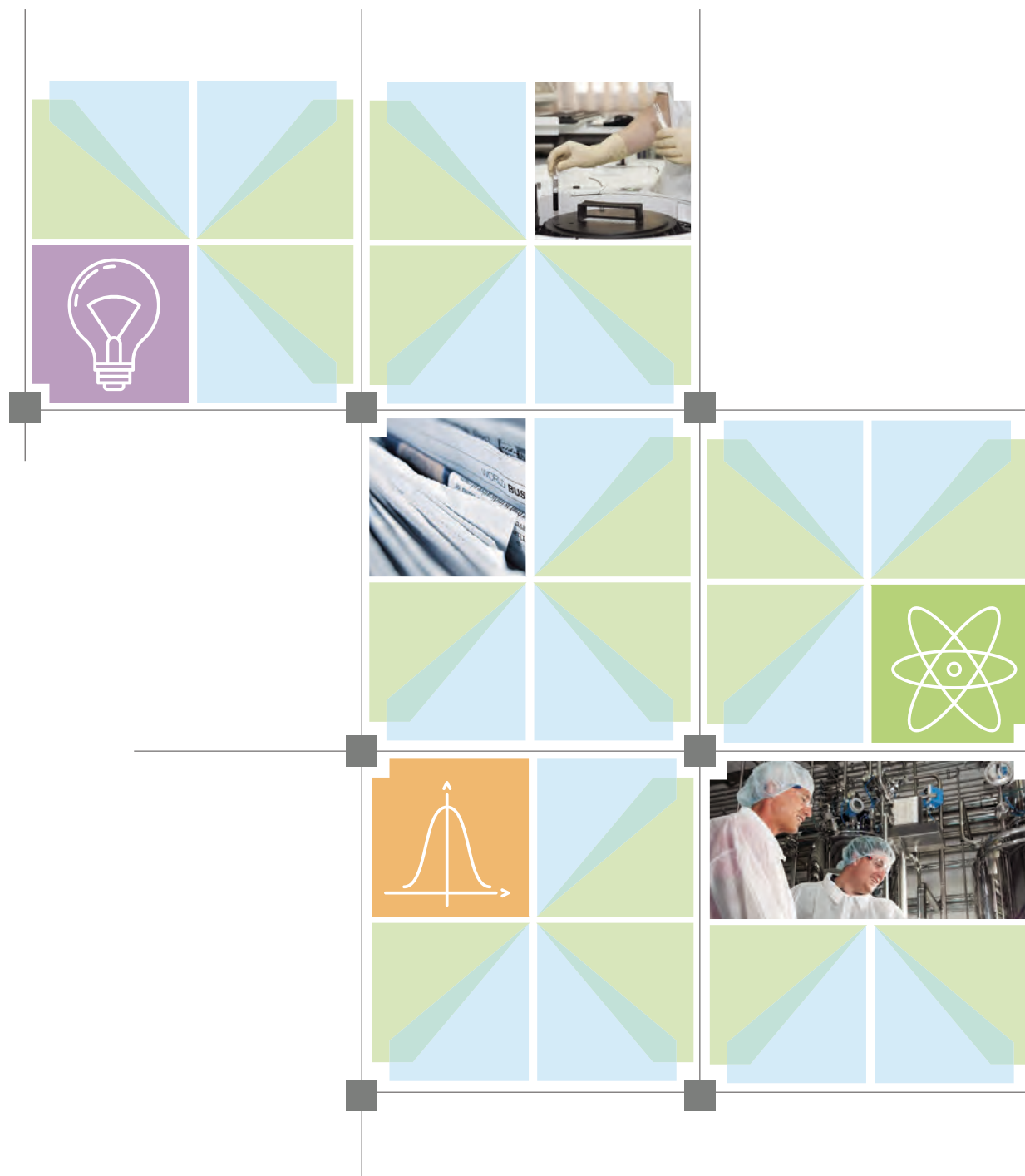


Inženjerski glasnik

Broj 5, 2024., ISSN 2806-7584



Inženjerski glasnik

Urednici:
Mladen Jakovčić, HMD
Ana Marija Bušljeta, HIS

Zagreb, 2024.

Izdavač
HRVATSKI INŽENJERSKI SAVEZ

Za izdavača
Zdravko Jurčec, predsjednik HIS-a

Uredništvo
Mladen Jakovčić (HMD)
Ana Marija Bušljeta (HIS)

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

Period izlaženja
Polugodišnje

Naklada
100 kom

ISSN 2806-7584

Sadržaj

Chemical and Biochemical Engineering Quarterly

CFD Simulation of He/CH ₄ Separation by Hyflon AD60X Membrane	7
One-dimensional Modelling and Optimisation of an Industrial Steam Methane Reformer	7
Experimental Investigation of Reactive Extraction of Levulinic Acid from Aqueous Solutions	8
Adsorption of Tetracycline from Aqueous Solution by Aerobic Granular Sludge-based Biochar: Affecting Factors, Kinetics, Isotherms, and Mechanisms	8
Açaí Seeds as a Prospective Biosorbent for Acid Dyes Removal	9
Electricity Production by Microbial Fuel Cell Using Cheese Whey Wastewater of the Dairy Industry in Rajshahi, Bangladesh	9
Isolation and Performance Study of a Novel Lignin-degrading Strain	10
Endo-pectinase Production by <i>Bacillus pumilus</i> NRRL B-212 and Optimization by RSM using Sugar Beet Pulp	10
Machine Learning Approaches for Fault Detection in Semiconductor Manufacturing Process: A Critical Review of Recent Applications and Future Perspectives	12
Chemisorption Role of Clay Surfaces in the Synthesis of Porphyrins from its Raw Materials via Room Temperature Reactions	12
Triethylene Glycol Dehydration of Natural Gas: Evaluation of Mass and Heat Transfer Coefficients in the Case of Absorption and Stripping Structured Packing Towers	13
Synthesis and Application of Cobalt-based Metal-organic Framework for Adsorption of Humic Acid from Water	13
Studies on the Adsorption of 2-Chlorophenol onto Rice Straw Activated Carbon from Aqueous Solution and its Regeneration	14
Enhanced Removal of the Xenobiotic Surfactant Sodium Dodecyl Sulfate from Actual Nondomestic Wastewaters Using Immobilized Mixed Bacterial Cells	14
Gasification of Sewage Sludge in a Rotary Kiln Reactor – A Case Study with Incorporation of Sewage Sludge Ash in Brick Production	15
Immobilization of <i>Providencia stuartii</i> Cells in Pumice Stone and Its Application for N-Acetylglucosamine Production	17

Food technology & biotechnology

From the Autochthonous Grape Varieties of the Kastav Region (Croatia) to the Belica Wine	18
Hydroethanolic Extract of Grape Peel from <i>Vitis labrusca</i> Winemaking Waste: Antinociceptive and Anti-Inflammatory Activities	19
Effects of Growth Medium Variation on the Nutri-Functional Properties of Microalgae Used for the Enrichment of Ricotta	20
Iron Encapsulation by Deacetylated Glucomannan as an Excipient Using the Gelation Method: Characteristics and Controlled Release	21
Effect of Chitosan Nanoparticles Incorporating Antioxidants from <i>Salvia hispanica</i> L. on the Amaranth Flour Films	21
<i>Coriolus versicolor</i> Mushroom Grown on Selenium-Rich Zeolitic Tuff as a Potential Novel Food Supplement	22
Immunomodulatory Effect and an Intervention of TNF Signalling Leading to Apoptotic and Cell Cycle Arrest on ORL-204 Oral Cancer Cells by Tiger Milk Mushroom, <i>Lignosus rhinoceros</i>	23
Rice (<i>Oryza sativa</i>) Bran and Soybean (<i>Glycine max</i>) Meal: Unconventional Supplements in the Mead Production	24
Effect of Process Variables on Rice Flour Functional Properties, and Porous Structure of Rice and Wheat-Based Leavened Food Products	25
Prospects of Maize (Corn) Wet Milling By-Products as a Source of Functional Food Ingredients and Nutraceuticals	26
SUMMARY	26
Extraction of Lipophilic Antioxidants from Native Tomato Using Green Technologies	26
Association of Vitamins D, B ₉ and B ₁₂ with Obesity-Related Diseases and Oral Microbiota Composition in Obese Women in Croatia	28
Food technology & biotechnology	28
Polyethylene Glycol-Stabilized Zein Nanoparticles Containing Gallic Acid	29
Nutritional, Physicochemical and Structural Parameters of <i>Mauritia flexuosa</i> Fruits and By-Products for Biotechnological Exploration of Sustainable Goods	29
Effect of UV-C Irradiation on the Shelf Life of Fresh-Cut Potato and Its Sensory Properties after Cooking	30
Comparison of Traditional and Industrial Sausages Baranjski Kulen and Kulenova Seka Using Comprehensive Proteome, Peptidome and Metabolome Techniques	31
Applicability of <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Strains for the Production of Fruit Wines Using Cocoa Honey Complemented with Cocoa Pulp	32
Comparison of the Anti-Obesity Effect of Enriched Capsanthin and Capsaicin from <i>Capsicum annum</i> L. Fruit in Obesity-Induced C57BL/6J Mouse Model	33
Royal Jelly and trans-10-Hydroxy-2-Decenoic Acid Inhibit Migration and Invasion of Colorectal Carcinoma Cells	33
Purification and Characterization of a Novel Extracellular Haloprotease Vpr from <i>Bacillus licheniformis</i> Strain KB111	34
Microencapsulation of Dandelion (<i>Taraxacum officinale</i> L.) Leaf Extract by Spray Drying	35

Utilization of Reconstituted Whey Powder and Microbial Transglutaminase in Ayran (Drinking Yogurt) Production.	36
Nutritional and Functional Potential of Carob Syrup <i>Versus</i> Date and Maple Syrups.	37
Gauss-Krügerova projekcija kao dvostruko preslikavanje	38
Prijedlog modela naknada podataka infrastrukture prostornih podataka Federacije Bosne i Hercegovine	38

Geodetski list

In memoriam prof. dr. sc. Miljenko Solarić (1934. – 2021.)	38
Ocjena kvalitete 3D modela spomenika kulturno-povijesnog nasljeđa izrađenih temeljem snimanja različitim jeftinim bespilotnim letjelicama	38
Pregled metoda preciznog umjeravanja kalibracijskih baza.	39
Izrada karte Švicarske upotrebom metode sjenčanog reljefa u švicarskom stilu	39
Suvremene tehnologije geodetske podrške u planiranju radova u visokogradnji.	40
Treba li nam mapiranje?	40
Kartiranje i kartografiranje.	41
Probno ispitivanje Pelješkoga mosta.	41
Magistri inženjeri geodezije i geoinformatike	41
Vijesti Državne geodetske uprave	41
Vijesti Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije	42
Na putu do digitalnog blizanca Njemačke.	42
Pravi potencijal digitalnih blizanaca.	42
Školovanje geoprostornih stručnjaka	42
International Journal of Digital Earth u otvorenom pristupu	43
In memoriam - Sjećanje na kolegu mr. sc. Damjana Jovičića.	43
In memoriam prof. dr. sc. Marko Džapo (1946. – 2022.)	43
Tijek postupka procjene izvedbenog stanja izmjere – problemi i izazovi.	44
Analiza oblika poljoprivrednih čestica.	44
Nova formula za izračun koeficijenta korelacije u geodetskim mjerenjima za mali broj opažanja	45
Metasvemir	45
Proširena karta	46
Radionica „Kartografske projekcije i novosti u kartografiji“	46
Festival znanosti 2022	46
Magistri inženjeri geodezije i geoinformatike	46
Vijesti Državne geodetske uprave	47
Vijesti Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije	47
In memoriam prof. dr. sc. Krsto Šimičić (1936. – 2022.)	47

Kemija u industriji

Modeliranje membranske filtracije primjenom frakcijskog računa.	48
DA-SVM, MLR, PLS i OLS modeliranje kumulativnog otpuštanja Tramadola iz formulacija inkapsuliranih s PCL i PVP	48
Proizvodnja bioetanola iz otpadnih voda prerade maslina primjenom imobiliziranih stanica	49
Modeliranje prirasta kulture <i>Saccharomyces cerevisiae</i> i simuliranje obrazaca rendgenskog spektra piritnog pepela	49
Strukturna, fizikalno-kemijska i termička svojstva voštanog kukuruznog škroba modificiranog octenil sukcinil anhidridom	50
Aditivi u plastici – potencijalni štetni učinci na ekosustav.	50
Kritička procjena tehnologija proizvodnje amonijaka i zelenog amonijaka	51
Staklo, od Antike do svemirskog doba.	51
Utjecaj toksičnosti metala na rast i sadržaj fotosintetskog pigmenta biljke <i>Salix purpurea</i> na području Mitrovice, Kosovo	52
Antimikrobno i antiproliferativno djelovanje derivata ksanten-3-ona i njihov afinitet vezivanja za enzime.	52
Komparativna terapijska svojstva ekstrakta češnjaka i metformina na hiperglikemiju, hiperkolesterolemiju i hipertrigliceridimiju kod štakora s dijabetesom tipa 1 induciranim aloksanom.	53
Razvoj kobaltom i prirodnim fosfatom modificirane anode od ugljikove paste namijenjene direktnoj elektrokatalitičkoj oksidaciji etanola	54
Štetne tvari u duhanskom dimu i čimbenici koji utječu na njihov sadržaj	54
Analiza regionalne osjetljivosti modela nastanka kelata primijenjenog u proizvodnji siderofora	55
Detekcija iona olova elektrodom od ugljikove paste modificirane 2-benzimidazoletiolom: voltametrijska studija	55
Utjecaj metode sinteze na katalitičko reformiranje kerozina	56
Procjena kinetičkih parametara i evaluacija modela za proces aerobne biokonverzije organske frakcije komunalnog krutog otpada.	56
Priprema kromatografskog medija iz alžirskog dijatomita	57
Sinteza epoksida i kinetički model epoksidacije oleinske kiseline <i>in situ</i> mehanizmom permravlje kiseline	57
Kemija i arhitektura	58
Mišljenje i komentari: Ravnoopravnost pri stvaranju ekvivalenta ugljikova dioksida	58
Zaštita okoliša: Prijenos čestica mikroplastike kroz hranidbeni lanac do čovjeka	58

Stručni skup "Dani novih energija – New Energies Days", 26. – 28. siječnja 2022., Poreč, Hrvatska	58
Međunarodni skup "XIV. susret mladih kemijskih inženjera", 24. i 25. veljače 2022., Zagreb	58
Učinkovitost biološkog uklanjanja šesterovalentnog kroma suspendiranom i imobiliziranom mikrobnom biomasom na pucolanu: proučavanje mehanizma samočišćenja	59
Sinteza i karakterizacija novih magnetičnih zrna za adsorpciju salicilne kiseline iz vodene otopine	60
Hemisinteza derivata tiona i tiola iz eteričnog ulja biljke <i>Artemisia judaica</i> L. i antimikrobni testovi	60
Antioksidativna aktivnost sjemenki lubenice određena DPPH testom	60
Upotreba ljuski palmi uljarica uz ojačanje stakloplastikom kao djelomična zamjena za pijesak pri proizvodnji opeke	61
Iz naših knjižnica: Pogled ispod haube – što stoji iza velikog porasta broja radova hrvatskih autora u časopisima izdavača MDPI?	61
Primjena i modeliranje sustava s biofilmom u obradi otpadnih voda	62
Nova strategija procjene nanotehnologije u poljoprivredi: ocjena primjene nanohidroksiapatita kao alternativnog fosfornog gnojiva	62
Koncentracija teških metala u sedimentu i vodi jezera Përlepnica, Kosovo	63
Zeleni pristup industriji gnojiva: niskougljična gnojiva	63
Renesansa Hofmann-Löffler-Freytag reakcije – razvoj C–H funkcionalizacijskih strategija po principima zelene kemije	64
Ugljik, silicij, kisik: kemijska analogija živog i neživog	64
Zaštita okoliša: Oportunistički mikroorganizmi – prijetnja ili spas?	64
Cjeloživotno obrazovanje FKIT-HDKI: Radionice 3 i 4: "Čarobni svijet mikroorganizama" i "Reci NE plastici", 11. i 13. travnja 2022., Cres	65
27. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera, 5. – 8. listopada 2021., Veli Lošinj	65
"FEMME STEM", 4. ožujka 2022., Book caffe, Zagreb	65

Plin

Terminal za ukapljeni prirodni plin na otoku Krku kao energetska-geopolitička spona Baltik – Jadran – Mediteran	66
Povezivanje terminala za UPP na transportni sustav i njegov utjecaj na upravljanje transportnim sustavom	66
Sustav obveze energetske učinkovitosti	67
Perspektiva bioplina u procesu dekarbonizacije okoliša	67
Sigurnost opskrbe energijom, osobito naftom i plinom – teško ostvariv strateški cilj	68
Vodik u planovima dekarbonizacije europskoga plinskog sektora i osnovne smjernice za dekarbonizaciju plinskoga transportnog sustava RH	69
Mogućnosti proizvodnje vodika iz neiskorištene energije generirane u plinskoj redukcijskoj stanici postrojenja za podzemno skladištenje plina (PSP)	69

Svijet po mjeri

Međulaboratorijske usporedbe i ispitivanja sposobnosti	70
Uzorkovanje	70
Državni etalon za masu u Nacionalnome umjernom laboratoriju za masu i gustoću – Umjeravanje utega	70
Uporaba (certificiranih) referentnih materijala u mjernom postupku	71
Europska Uredba (EU) 2019/515 o uzajamnome priznavanju	71
Pregled razdioba vjerojatnosti koje se najčešće upotrebljavaju pri izračunima mjerne nesigurnosti	71
Umjeravanje temperaturnih komora	71
Kako se snaći među rizicima i prilikama u akreditiranome laboratoriju?	72
Pravila žablje škole pomažu razvoju uspješnosti pojedinaca	72
Optičko zračenje	72
Mjerenje protoka plina	72
Akreditacija prema HRN EN ISO/IEC 17025:2017	72
Kontrola kvalitete uzorkovanja hrane za mikrobiološku analizu	73
Interno umjeravanje i međuprovjere etalona tlaka	73
Vrednovanje, odabir i monitoring vanjskih dobavljača prema sustavu upravljanja IRB-a	73
Iskustva u primjeni standarda BAS EN ISO/IEC 17025:2018	74
Kako maksimalno iskoristiti unutrašnje mjere za osiguravanje valjanosti rezultata ispitivanja	74
Validacija gamaspektrometrijske analize uzoraka građevinskog materijala: izazov za implementaciju zahteva standarda ISO/IEC 17025 u praksi	74
Umjeravanje mjerila za mjerenje sile kočenja na obodu kotača cestovnih vozila s osvrtom na analizu rezultata	75
Mjerila duljine	75

Šumarski list

Šume i šumarstvo u 2021. godini	76
Povezanost obilježja privatnih šumoposjednika s razinom njihove aktivnosti u okrupnjavanju šumoposjeda	77
Prosudba truleži stabala hrasta kitnjaka zvučnim tomografom	78
Struktura nadzemne biomase divlje trešnje (<i>Prunus avium</i> L.) u nizinskim šumama Hrvatske	78
Varijabilnost hrasta lužnjaka (<i>Quercus robur</i> L.) u bosanskohercegovačkom testu provenijencija: korelacije između	

svojstva rasta i morfologije lista	79
Fitotoksičnost klopuralida vezano uz klijanje sjemena mediteranskih borova	80
Analiza učinkovitosti feromona <i>Trypovit</i> za ulov potkornjaka <i>Trypodendron lineatum</i> u Bosni i Hercegovini	80
Razvoj sastojina hrasta crnike (<i>Quercus ilex</i> L.) na trajnim pokusnim ploham Nacionalnog parka Brijuni	81
Da li i kako koristimo biomasu kao energent?	82
Pokazatelji primarne otvorenosti četiri reljefna područja šuma	83
Štete od jelena običnog (<i>Cervus elaphus</i> L.) u sastojinama poljskog jasena (<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl)	
Srednje Posavine	84
Utvrđivanje fenolnih substanci kod šest različitih populacija medvjede lijeske (<i>Corylus colurna</i> L.) i usporedba fluktuacije fenola u slučaju nedostatka vode	84
Mapiranje osjetljivosti na klizišta na temelju GIS-a korištenjem strojnog učenja i procjene alternativnih šumskih putova u zaštitnim šumama	85
Datumi povratka vuge (<i>Oriolus oriolus</i> L.) Sa zimovanja u bjelogorične šume sjeverozapadne Hrvatske u odnosu na sve toplija proljeća	86
Poduzetnička infrastruktura i poduzetništvo u šumarstvu Republike Hrvatske – mogućnosti i perspektive korištenja	86
15. svjetski šumarski kongres	87
Rast sadnica obične bukve (<i>Fagus sylvatica</i> L.) pod utjecajem suboptimalne ishrane s mineralnim hranivima	88
Usporedba procjene oštećenosti krošanja na analognim i digitalnim infracrvenim kolornim (ICK) aerosnimkama	89
Trendovi i odnosi pokazatelja sigurnosti pri radu u hrvatskom šumarstvu	90
Prisutnost stranih vrsta <i>Prunus serotina</i> i <i>Impatiens parviflora</i> u fragmentima nizinskih šuma u SI Sloveniji	91
Krajobrazno-ekološka valorizacija u kontekstu zaštite i revitalizacije Park šume Hober u Korčuli - R. Hrvatska	92
Koncepcija razvoja ekoturizma u UNESCO rezervatima biosfere: Studije slučaja iz Hrvatske i Srbije	92
Zdravstveno stanje drveća u dendroparku Šumarskog fakulteta – Skoplje sa posebnim osvrtom na gljivične bolesti i štetne kukce	93

Željeznice 21

Upravljanje kontrolom i održavanjem vegetacije u području željezničkih pruga	94
Primjenjivost videonadzora u željezničkom sustavu	94
Regulativa u projektima željezničke infrastrukture	95
Inovativno praćenje vlakova za visoku razinu raspoloživosti i isplative sustave zaštite pružnih prijelaza	95
Makrotransformacije u prometu i njihov utjecaj na menadžment u željezničkom prometu	96
Primjena karlsruheova modela – 30 godina uspjeha!	96
Izrada WEBGIS-a izvlaštenja zemljišta u svrhu modernizacije željezničke infrastrukture	97
Sadržaj i značenje prometno-tehnoloških elaborata prilikom projektiranja, građenja, obnove i održavanja željezničke infrastrukture	97
Praćenje ispravnosti konstruktivnih elemenata gornjega pružnog ustroja	98
Održavanje prijamnih zgrada kolodvora HŽ infrastrukture	98
Peroni i nadstrešnice u Zagreb glavnome kolodvoru	99
Tehnologija ugradnje cjevovoda metodom mikrotuneliranja	99



CHEMICAL AND BIOCHEMICAL ENGINEERING QUARTERLY

Vol. 35 No. 4, 2021.

Datum izdavanja: 18.01. 2022.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2021.1957>

CFD Simulation of He/CH₄ Separation by Hyflon AD60X Membrane

Y. Amini^{1*}, J. Karimi-Sabet¹

A. Ghaednian-Jahromi², A. Dastbaz³, A. Hassanvand⁴

¹Nuclear Fuel Cycle Research School, Nuclear Science and Technology Research Institute, Tehran, Iran

²Department of Chemical Engineering, Sahand University of Technology, Tabriz, Iran

³School of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran

⁴Department of Polymer Engineering, Faculty of Engineering, Lorestan University, Khorramabad, Iran

Summary

In this research, the membrane separation process was used to separate helium from methane gas. In order to do this, computational fluid dynamics (CFD) was used, and the effect of process parameters on the performance of the membrane separation process was studied by this method. To simulate the hydrodynamics of flow in the channel, the Navier-Stokes equation was used, and the Maxwell-Stefan equation was applied to simulate the mass transfer phenomenon. In addition, Fick's law was utilized to simulate mass transfer in the membrane domain. The impacts of significant parameters such as feed pressure, feed flow rate, and feed concentration on parameters such as He/CH₄ separation factor, methane and helium membrane flux and helium mole fraction in permeate stream were studied. The results of the simulation indicated that the feed pressure of 10 bar, feed flow rate of 120 cm³ min⁻¹, and feed mole fraction of 0.0254 had the best membrane performance in He/CH₄ separation.

Ključne riječi: helium, methane, membrane separation, CFD simulation, Hyflon AD60X

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2021.1963>

One-dimensional Modelling and Optimisation of an Industrial Steam Methane Reformer

M. Sinaei Nobandegani¹, L. Yu¹

T. Darbandi², M. Kheirini³

M. R. S. Birjandi⁴, F. Shahraki⁴

¹Chemical Technology, Luleå University of Technology, SE-971 87 Luleå, Sweden

²Luleå University of Technology, Department of Engineering Sciences and Mathematics, Energy Science, Luleå, Sweden

³Persian Gulf Star Oil Company, Bandar Abbas, Hormozgan Province, Iran

⁴Department of Chemical Engineering, University of Sistan and Baluchestan, P.O. Box 98164-161, Zahedan, Iran

Summary

Steam methane reforming is one of the most promising processes to convert natural gas into valuable products such as hydrogen. In this study, a one-dimensional model was used to model and optimise an industrial steam methane reformer, using mass and thermal balances coupled with pressure drop in the reformer tube. The proposed model was validated by the experimental data. Furthermore, the effects of flowrate and temperature of the feed, tube wall temperature, and tube dimension on the reformer performance were studied. Finally, a multiobjective optimisation was done for methane slip minimisation and hydrogen production maximisation using genetic algorithm. The results illustrated the optimum feed flowrate of 2761.9 kmol h⁻¹ (minimum 32 mol.% produced hydrogen and maximum 0.15 mol.% unreacted methane). This is one of the few studies on investigation of steam methane reformer using a simple and effective model, and genetic algorithm.

Ključne riječi: hydrogen; steam reformer; optimisation; mathematical modelling; reactors

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2021.2031>

Experimental Investigation of Reactive Extraction of Levulinic Acid from Aqueous Solutions

| A. Kumar, D. Z. Shende, K. Wasewar

Department of Chemical Engineering, Visvesvaraya National Institute of Technology (VNIT), Nagpur 440010, India

Summary

The separation of levulinic acid from aqueous solutions is costly and non-ecofriendly in many cases. The major concerns are the low concentration of levulinic acid

in fermentation broths and industrial downstreams. In this study, reactive extraction of levulinic acid from aqueous phase is proposed and its efficacy was investigated. Various extractants viz. tri-n-butyl phosphate, trioctylamine, and trioctylmethylammonium chloride along with i-octanol as a diluent were used. The extent of separation was investigated and various performance parameters like extraction efficiency, distribution coefficient, equilibrium complexation constant, and loading ratio were estimated. The number of transfer units, diffusivity, and mass transfer considerations were also discussed in the reactive separation system. Finally, the conceptual method was provided for the separation of levulinic acid using efficient reactive separation.

Ključne riječi: levulinic acid; reactive extraction; aqueous solution; diffusivity; number of theoretical stages

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2021.1959>

Adsorption of Tetracycline from Aqueous Solution by Aerobic Granular Sludge-based Biochar: Affecting Factors, Kinetics, Isotherms, and Mechanisms

| L. L. Yan,* W. T. Chen, S. Liu, Y. Q. Zheng, J. S. Jiang, Y. Liu

School of Resource and Environment, Northeast Agricultural University, Harbin 150030 China

Summary

In this experiment, the influencing factors of tetracycline (TC) removal by adsorption with the aerobic granular sludge-based biochar (BC) were analyzed. In particular, the specific surface area, pore size distribu-

tion, and functional groups of the biochar were studied. In addition, the kinetics, isotherms, and diffusion models of TC removal were examined. The adsorption of TC reached a maximum (16.59 mg g⁻¹) when the biochar carbonization temperature and time were 700 °C and 2 h, respectively. With increasing initial TC concentration, the adsorption capacity of BC to TC increased gradually. The optimal pH value of TC adsorption with BC was 7.0, and a low concentration of salt was found to promote the adsorption of TC. The pseudo second-order kinetic model and Langmuir isotherm model were found to correlate well the adsorption of TC by BC. Both the internal diffusion and liquid film diffusion were the rate-controlling steps of the adsorption process. The alkali-modified BC was found to be the best adsorbent for TC.

Keywords: biochar, tetracycline, aerobic granular sludge, modification

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2021.1979>

Açaí Seeds as a Prospective Biosorbent for Acid Dyes Removal

R. Rossetto^{1,*}, G. M. Maciel², I. de Andrade Arruda Fernandes¹, T. A. Modkovski², M. A. Semião², T. Brugnari², C. W. I. Haminiuk²

¹Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos (PPGEAL), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, CEP 81531-980, PR, Brazil

²Laboratório de Biotecnologia, Departamento Acadêmico de Química e Biologia (DAQBi), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, CEP 81280-340, PR, Brazil

Summary

In this study, were used residual Açaí seeds as a biosorbent for two textile dyes (Acid Yellow 219 (AY) and Acid Red 361 (AR)), in single and binary solutions.

Further, kinetic and isothermal studies were carried to evaluate if the chemical modifications in the Açaí seeds would promote an increase in biosorption. Kinetic assays for all solutions showed that more than 50 % of the dyes were removed in the first 15 minutes. The acid treatment of the biosorbent increased the removal of acid dyes in solution by 46 % and 32 %, respectively. In conclusion, chemically modified Açaí seeds showed high capacity for the removal of textile dyes in single (AY q_e = 1.40 mg g⁻¹; AR q_e = 1.76 mg g⁻¹) and multi-component solutions (AY MIX q_e = 2.09 mg g⁻¹; AR MIX q_e = 2.23 mg g⁻¹). These results demonstrate that Açaí seeds can be applied in an inexpensive strategy for removing pollutants (single or binary solutions) from wastewater.

Ključne riječi: biosorption; nonlinear models; kinetic models; selectivity factor; waste management; biomass valorization

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2021.1922>

Electricity Production by Microbial Fuel Cell Using Cheese Whey Wastewater of the Dairy Industry in Rajshahi, Bangladesh

J. Mahato¹, M. Miah¹, M. S. Shovon¹, N. Roy¹, M. S. Easmin², S. C. D. Sharma^{1,*}

¹Department of Biochemistry and Molecular Biology, University of Rajshahi, Rajshahi-6205, Bangladesh

²Department of Chemistry, University of Rajshahi, Rajshahi-6205, Bangladesh

Summary

Microbial fuel cell is an alternative technology for energy generation aiming to recover chemical energy from biodegradable wastewater to and convert it to electricity.

In this study, a small laboratory-scale microbial fuel cell was evaluated to generate electricity using cheese whey wastewater as the sole nutrient source. The open-circuit potential and the stable voltage output with

1000 Ω external resistance of the fuel cell using only cheese whey wastewater as anolyte were 0.925 V and 0.379 V, respectively. The power density achieved by the cell was 7.18 mW m⁻², with a maximum current density of 35.75 mA m⁻². The series connection of seven fuel cells produced the open-circuit potential of 7 V that could run a 4 V LED light strip for more than 3 hours. Cheese whey-microbial fuel cell can be considered as a cost-effective renewable energy source for the operation of low energy demanding devices in the future.

Ključne riječi: cheese whey-microbial fuel cell; cheese whey wastewater; electrogenic activity; electricity production

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2021.1939>

Isolation and Performance Study of a Novel Lignin-degrading Strain

| W. Zhang^{1,*} and Z. Liu²

¹College of Biology and Environmental Engineering, Zhejiang Shuren University, Hangzhou 310015, China

²College of Environment and Chemistry Engineering, Yanshan University, Qinhuangdao 066004, China

Summary

The degradation of lignin cannot only reduce the impact of lignin pollutants on the environment, but it can also help to realize the efficient utilization of biomass resources. Obtaining the efficient lignin-degrading strain is necessary for the application of lignin biological degradation treatment. In this study, a novel lignin-degrading strain M01-L2 was isolated from a forest park in eastern China. The sequencing results showed that the M01-L2 strain was *Burkholderia* sp. H801. The kraft lignin degradation experiments showed that the lignin degradation efficiency of M01-L2 reached 49.8 % on the sixth day with the initial lignin concentration of 1 g L⁻¹. This degradation process was carried out in the medium with lignin as the only carbon source. The lignin degradation process by M01-L2 strain mainly depended on the action of Lac and MnP enzymes. The MnP activity was maintained at a high level and increased significantly in the first four days, and the maximum value was 1544.4 U L⁻¹. Lac enzyme activity increased significantly from the third day to the sixth day, reaching 757.9 U L⁻¹ on the sixth day. This study can provide a new method for bacterial degradation of lignin.

Keywords: lignin degradation, Kraft lignin, Lac, MnP

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2021.1978>

Endo-pectinase Production by *Bacillus pumilus* NRRL B-212 and Optimization by RSM using Sugar Beet Pulp

| O. Tepe*, A. Y. Dursun

Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Firat University, 23119, Elazığ, Turkey

Summary

The present study aimed at optimization of culture conditions for endo-pectinase production by *Bacillus pumilus* NRRL B-212. In the first stage of the study, submerged fermentation experiments were performed to investigate effects of initial pH, carbon and nitrogen sources, salts and phosphate on endo-pectinase activity and maximum enzyme production was at pH: 8. The effect of initial pectin concentration on enzyme production was examined, and 1 % (w/v) pectin concentration was selected as the optimum pectin concentration. Yeast extract, (NH₄)₂SO₄, and peptone were used as nitrogen sources, and the medium containing 0.05 % (w/v) ammonium sulphate was the medium where maximum activity was achieved. In the experiments investigating the effect of salts, the maximum activity value was determined in the medium contain-

ing 0.02 % NaCl. In addition, the effect of phosphate concentration on enzyme production was investigated, and the highest endo-pectinase activity was determined in medium containing 0.3 % K_2HPO_4 + 0.15 % KH_2PO_4 . In the second stage of the study, solid-state fermentation studies were performed, and sugar beet pulp was used as agricultural waste. In order to obtain maximum endo-pectinase production and reveal the parameters influencing enzyme activity using sugar beet pulp, a Central Composite Design (CCD) was applied. The highest endo-pectinase activity was obtained as 147.75 U mL^{-1} in medium containing 6.78 % sugar beet pulp, 0.48 % $(NH_4)_2SO_4$ and 0.12 % yeast extract.

Keywords: *Bacillus pumilus* NRRL B-212, endo-pectinase, enzyme production, response surface methodology, submerged fermentation, sugar beet pulp



CHEMICAL AND BIOCHEMICAL ENGINEERING QUARTERLY

Vol. 36 No. 1, 2022.

Datum izdavanja: 12.04. 2022.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2021.1973>

Machine Learning Approaches for Fault Detection in Semiconductor Manufacturing Process: A Critical Review of Recent Applications and Future Perspectives

| V. Arpitha, A. K. Pani*

Department of Chemical Engineering, Birla Institute of Technology and Science, Pilani, Rajasthan, India – 333031

Summary

In modern industries, early fault detection is crucial for maintaining process safety and product quality. Process data contains information on the entire plant acting as a map for visualization of relationships between various plant units, making data-driven process monitoring a key technology for efficiency enhancement. This article focuses on review of process monitoring techniques reported for metal etching process, which is a batch operation carried out in semiconductor manufacturing industry. Various machine learning (and deep learning) techniques applied to date for fault detection and diagnosis of metal etching process are surveyed. Detailed survey of research work on different techniques and the reported results are presented in graphical (pie chart and bar chart) and tabular format. The review article further presents the pros and cons, gaps and future directions in the techniques applied in metal etching process.

Ključne riječi: etal etching process; semiconductor manufacturing; machine learning; , process monitoring; fault detection

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2021.2001>

Chemisorption Role of Clay Surfaces in the Synthesis of Porphyrins from its Raw Materials via Room Temperature Reactions

| J. H. Hassen^{1,*}, J. Silver²

¹Department of Pharmaceutical Chemistry, College of Pharmacy, University of Anbar, Ramadi, Iraq

²Wolfson Centre for Material Processing, Brunel University, London, UK

Summary

In the formation of porphyrin, at least one step is acid-catalyzed. Cation-exchanged clay was found to be able to provide the acidity needed in the formation of porphodimethine (an intermediate step in the route

of porphyrin formation), from the reaction of pyrrole and aldehyde in water. Five different aldehydes were reacted with pyrrole in water in the presence of montmorillonite MMT and kaolinite KLT clays saturated with Fe(III), Cu(II), Cd(II), Co(II), Zn(II), Ni(II), and Na(I) cations. The initial appearance of a pink color, which indicates the beginning of the porphyrin formation, depends on the acidity of the cation in the exchanged sites of the clay, also on the cation exchange capacity of the clay. The intermediate compound was found to be formed in the montmorillonite interlayer in addition to the surface, and oxidized to porphyrin when desorbed from the clay surface by chloroform. In the presence of kaolinite, the intermediate compound formed only on the surface. The results were monitored using visible absorption spectra, diffuse reflectance spectra, and X-ray diffraction.

Ključne riječi: porphyrin; montmorillonite; kaolinite; pyrrole; aldehyde

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2021.1998>

Triethylene Glycol Dehydration of Natural Gas: Evaluation of Mass and Heat Transfer Coefficients in the Case of Absorption and Stripping Structured Packing Towers

| A.-D. Filep, T. Todinca*, G.-A. Dumitrel

University Politehnica of Timișoara, Faculty of Industrial Chemistry and Environmental Engineering, 6 Vasile Pârvan Boulevard, 300223 Timișoara, România

Summary

In the last decades, due to their hydraulic performances, structured packings have become the main internals in TEG dehydration units.

However, the available literature correlations for the evaluation of mass and heat transfer coefficients were found inaccurate for this process. In this work, the values of mass transfer coefficients were estimated by minimizing the differences between models predictions and industrial plants data. Results show that, for absorber, the gas overall mass transfer coefficient, K_y , strongly depends on the F factor, while liquid load effect remains relatively low. For the stripper, the volumetric mass transfer coefficient, K_{ya} , was expressed as a function of the F factor and of the liquid load. On absorber heat transfer side, the Nusselt number correlation parameters were estimated using heat transfer coefficient values based on heat balance. The heat flux was found 2.5 times higher than the predictions based on Chilton – Colburn analogy.

Ključne riječi: TEG dehydration; HYSYS flowsheeting; mass and heat transfer coefficients; stripping column; TEG contactor

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2021.1960>

Synthesis and Application of Cobalt-based Metal-organic Framework for Adsorption of Humic Acid from Water

| S. Naseem¹, Z. Aslam¹, A. Abbas¹, S. Sumbal¹, R. Ali^{1,2}, M. Usman³

¹Department of Chemical Engineering, University of Engineering and Technology, Lahore, Pakistan

²Department of Chemical Engineering, Khalifa University, Abu Dhabi, United Arab Emirates

³Chemical and Materials Engineering Department, Faculty of Engineering, King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia

Summary

In this study, the adsorption of humic acid on cobalt based metal-organic framework (Co-MOF) was investigated. Co-MOF was synthesized via solvothermal technique and further characterized using X-ray diffraction.

ction (XRD), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), and scanning electron microscopy (SEM). The characterization results of material confirm the formation of MOF structure. The adsorption kinetics, isotherms, thermodynamics, as well as isosteric heat of adsorption were also investigated by obtaining experimental adsorption data through batch experimentation. Optimum adsorption uptake of ~ 91 mg g⁻¹ was attained at pH 6 and 305 K. Regression analysis of experimental results revealed that adsorption kinetics follows a pseudo-second-order kinetic model, and adsorption can reach equilibrium at ~ 20 min. Adsorption isotherm data can be well fitted with Koble Corrigan isotherm. Thermodynamic parameters demonstrated that the adsorption of humic acid is a spontaneous, endothermic, and physical process, while isosteric heat evaluations revealed the heterogeneous nature of the adsorbent. Overall, the Co-MOF was a promising choice to adsorb humic acid from water.

Ključne riječi: metal organic framework; humic acid; water pollution; adsorption

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2021.2004>

Studies on the Adsorption of 2-Chlorophenol onto Rice Straw Activated Carbon from Aqueous Solution and its Regeneration

| M. K. Mahapatra, A. Kumar

Department of Chemical Engineering, National Institute of Technology, Rourkela -769008, Odisha, India

Summary

For this study a low-cost adsorbent, rice straw activated carbon (RSAC) was prepared via thermochemical routes after being impregnated with ZnCl₂. Characterization studies performed on RSAC have revealed that RSAC is a mesoporous adsorbent with significant affinity towards 2-chlorophenol (2-CP). The optimal values for process parameters were investigated via experimental runs. The optimal values of process parameters such as RSAC dose, pH of 2-CP solution, contact time, and temperature were found to be; 1.25 g L⁻¹, 8, 125 min, and 303 K, respectively. The Langmuir isotherm and pseudo-first-order kinetics models were found to be in good agreement with the experimental data for this adsorption system. The adsorption thermodynamics studies have revealed that the adsorption of 2-CP onto RSAC is exothermic and spontaneous. Regeneration studies of RSAC using hydrogen peroxide have revealed that RSAC was effectively regenerated for four consecutive cycles. This research has proved the potential of RSAC for abating 2-CP from aqueous solutions.

Keywords: adsorption, 2-chlorophenol abatement, rice straw activated carbon, adsorption kinetics, adsorption equilibrium, regeneration

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2021.2017>

Enhanced Removal of the Xenobiotic Surfactant Sodium Dodecyl Sulfate from Actual Nondomestic Wastewaters Using Immobilized Mixed Bacterial Cells

| A. A. Najim, Z. Z. Ismail, K. K. Hummadi

Department of Environmental Engineering University of Baghdad, Baghdad, Iraq

Sažetak

Cell immobilization has been proven to offer noticeable benefits over conventional biological systems using free cells, particularly for recalcitrant compounds.

In this study, mixed bacterial cells were alternatively immobilized in sodium alginate (SA) and in sodium alginate-polyvinyl alcohol (SA – PVA) for biodegradation of sodium dodecyl sulfate (SDS). Synthetically prepa-

red SDS-bearing aqueous solution (SWW), as well as actual automobile service station wastewater (AWW) and laundry wastewater (LWW) were used. The results revealed that high removal efficiencies were achieved after 48 h for both types of beads. When SDS concentration in SWW increased from 10 to 1000 mg L⁻¹, SDS degradation using both types of beads were decreased from 99.71 % to 85.12 % using SA beads, and from 99.63 % to 83.29 % using SA-PVA beads. The removal efficiency of SDS in the actual (AWW) were 94.91 % and 93.82 % using SA beads and SA-PVA beads, respectively. While, for SDS-bearing laundry (LWW), the removal efficiencies were 94.39 % and 92.04 % using SA beads and SA-PVA beads, respectively. No decline in the biodegradation capacity of immobilized consortium was noted over its recycling and reuse. Both hydrogel matrices lasted for up to five cycles in the actual wastewaters. These promising results confirmed the validity of using immobilized mixed cells as an efficient and cost-effective approach for SDS biodegradation in real industrial wastewaters.

Ključne riječi: immobilization; hydrogel matrices; sodium dodecyl sulfate; biodegradation; sodium alginate

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2021.2030>

Gasification of Sewage Sludge in a Rotary Kiln Reactor – A Case Study with Incorporation of Sewage Sludge Ash in Brick Production

A. Bubalo¹, D. Vouk¹

D. Maljković²

T. Bolanča³

¹Water Research Department, University of Zagreb, Faculty of Civil Engineering, Fra Andrije Kačića-Miošića 26, 10 000 Zagreb

²Research and Development, DOK-ING Energo Ltd, Slavonska avenija 22 G, 10 000 Zagreb

³Department of Analytical Chemistry, University of Zagreb, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, Croatia

Summary

The gasification of sewage sludge (SS) was studied in a semi-industrial pilot plant consisting of a rotary kiln reactor.

The gasification process was preceded by drying the SS in an integrated tubular rotating structure with built-in worm conveyors, to increase the dry matter (DM) content in the SS (> 90 wt.%). The released hydrogen-rich syngas from the gasification process of SS had low heating value (LHV) of approximately 8.83 MJ N⁻¹ m⁻³ (equal to 2.45 kWh N⁻¹ m⁻³) due to the high content of combustible gases H₂ (41.5 vol.%) and CH₄ (3.2 vol.%). Also investigated was the incorporation of sewage sludge ash (SSA) generated in the process of gasification as a partial substitute for clay in the production of clay bricks. Amounts of 5 wt.%, 10 wt.%, 20 wt.% of clay were replaced by SSA. By incorporating SSA at 5 wt.%, the new brick product achieved 4.5 % higher compressive strength compared to the control brick.

Keywords: sewage sludge, gasification, syngas, sewage sludge ash, brick production, circular economy



FOOD TECHNOLOGY & BIOTECHNOLOGY

br. 1, 2022., siječanj-ožujak

Preliminary communication
<https://doi.org/10.17113/ftb.60.01.22.6994>

Immobilization of *Providencia stuartii* Cells in Pumice Stone and Its Application for N-Acetylglucosamine Production

Yuniwaty Halim¹, Devianita Devianita¹, Ratna Handayani¹ and Lucia C. Soedirga¹
 Hardoko Hardoko²

¹Food Technology Department, Universitas Pelita Harapan, Jl. M.H. Thamrin Boulevard, Lippo Karawaci, Tangerang 15811, Indonesia

²Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Brawijaya University, Jl. Veteran No. 1, Malang 65113, Indonesia

Summary

Research background. Shrimp shells contain chitin that can be further processed into *N*-acetylglucosamine, which has been extensively used to treat joint damage. *Providencia stuartii* has a strong chitinolytic activity and may be utilized in the form of immobilized cells in repeated fermentation. Pumice is a porous and rigid stone that offers superior mechanical strength, making it suitable for immobilization.

Experimental approach. In the research submerged fermentation with different pumice stone sizes and pumice stone/growth medium ratios (*m/V*) was carried out for 4 days at 37 °C and pH=7.0. The optimum pumice stone size and pumice stone/growth medium ratio (*m/V*) were used to determine the optimum fermentation cycle for the production of *N*-acetylglucosamine using immobilized *P. stuartii*.

Results and conclusions. Pumice stones of 1.0 cm×1.0 cm×1.0 cm and pumice stone/growth medium ratio of 1:5 were found to be the optimum conditions for successful immobilization of (90.0±1.6) % cells and production of (331.4±7.3) g/L *N*-acetylglucosamine. The highest *N*-acetylglucosamine concentration of (323.0±2.5) g/L was obtained in the first fermentation cycle, which then decreased and remained stable throughout the last three cycles.

Novelty and scientific contribution. *P. stuartii*, a strong chitinolytic bacterium previously isolated from rotten shrimp shells, was used for the first time in immobilized form to produce *N*-acetylglucosamine. The findings in this research showed the potential use of *P. stuartii* cells immobilized in pumice stone for continuous production of *N*-acetylglucosamine in repeated fermentation.

Keywords: cell immobilization; chitin degradation; *N*-acetylglucosamine production; *Providencia stuartii*; pumice stone; repeated fermentation

From the Autochthonous Grape Varieties of the Kastav Region (Croatia) to the Belica Wine

Tomislav Pavlešić^{1,2}

Sandra Kraljević Pavelić^{1*}

Lara Saftić Martinović^{2,3}, Željka Peršurić^{3,4}

Edi Maletić⁵, Maja Žulj Mihaljević⁵, Domagoj Stupić⁵, Željko Andabaka⁵, Zoran Grgić⁵

¹University of Rijeka, Faculty of Health Studies, Viktora Cara Emina 5, 51000 Rijeka, Croatia

²University of Rijeka, Trg braće Mažuranića 10, 51000 Rijeka, Croatia

³University of Rijeka, Department of Biotechnology, Radmile Matejčić 2, 51000 Rijeka, Croatia

⁴University of Zagreb, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Trg Marka Marulića 19, 10000 Zagreb, Croatia

⁵University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia

Summary

Research background. Coastal region of Croatia is rich in autochthonous grape varieties. Many of them have been almost abandoned, such as the autochthonous varieties of Kastav (Croatia), used for the production of the Kastavska Belica wine. Therefore, the rationale of the presented study is to characterize autochthonous grape varieties Verdić, Mejsko belo, Jarbola, Divjaka and Brajkovac. In addition, we performed a molecular characterization of the corresponding Belica wines.

Experimental approach. Firstly, the genetic origin and ampelographic and economic characteristics of five autochthonous grape varieties were determined. Standard physicochemical profiles and phenolic components of 12 wines from different producers were determined by liquid chromatography coupled to triple quadrupole mass spectrometer (LC-QQQ-MS). Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR) was used for determination of standard physicochemical parameters.

Results and conclusions. Ampelographic analysis, which includes the data on producing characteristics and cluster and berry composition of the varieties, revealed significant differences between the analysed grape varieties. Results of the physicochemical analysis of the Belica wine showed that all wines met the requirements needed for the production of quality and top quality wines labelled with protected designation of origin (PDO) in Croatian coastal region. The LC-QQQ-MS analysis confirmed the presence of different phenolic components in the Belica wines, where the most prominent phenols were flavonoids from the flavan-3-ol group. Overall, these results showed that autochthonous grapes from the Kastav region can be used for production of wines with added market value due to a growing demand for autochthonous products on the global market.

Novelty and scientific contribution. The presented results give scientific insight and a basis for further determination of the optimal cultivation technology aimed to take advantage of the best characteristics of each variety for production of a wine with desirable features.

Keywords: Belica wine; autochthonous wines; autochthonous grape varieties; polyphenols; FTIR

Hydroethanolic Extract of Grape Peel from *Vitis labrusca* Winemaking Waste: Antinociceptive and Anti-Inflammatory Activities

Cristiana F. G. Silva¹, Caroline R. Tonetti¹, Jéssica B. Carra¹, Nilton S. Arakawa^{1,4}
 Victor Fattori², Waldiceu A. Verri Jr²
 Marcos A. S. Ribeiro³, Eduardo C. Meurer³
 Ricardo L. N. Matos⁴, Sandra R. Georgetti⁴, Marcela M. Baracat⁴
 Elisa Y. Hirooka⁵
 Janice A. Rafael⁶

¹Department of Chemistry, State University of Londrina, Rod. Celso Garcia Cid, Km 380, Campus Universitário, 86057-970 Londrina, PR, Brazil

²Department of Pathology, State University of Londrina, Rod. Celso Garcia Cid, Km 380, Campus Universitário, 86057-970 Londrina, PR, Brazil

³Department of Exact Sciences, Federal University of Paraná, R. Dr. João Maxímiano 426, Vila Operária, 86900-000 Jandaia do Sul, PR, Brazil

⁴Department of Pharmaceutical Sciences, State University of Londrina, Av. Robert Koch 60, Operária, 86038-440 Londrina, PR, Brazil

⁵Department of Food Science and Technology, State University of Londrina, Rod. Celso Garcia Cid, Km 380, Campus Universitário, 86057-970 Londrina, PR, Brazil

⁶Pharmaceutical Science Course, Filadelfia University Center, Av. Juscelino Kubitschek 1626, Centro, 86020-000 Londrina, PR, Brazil

Summary

Research background. Extracts from grape pomace, including the wine, show many biological effects such as antioxidant and anti-inflammatory activities. Unfortunately, winemakers discard the bagasse, so the waste is not exploited, although it contains bioactive compounds with antioxidant and anti-inflammatory properties. The work aims to analyze the hydroethanolic extract of peels from *Vitis labrusca* agro-industrial waste and to evaluate its antinociceptive and anti-inflammatory properties. This study is relevant for reusing a residue and adding value to the grape economic chain.

Experimental approach. A representative sample of pomace was obtained and the peels were used to produce the extract. The phenolic compounds were determined by mass spectrometry in multiple reaction monitoring mode and Folin-Ciocalteu colorimetric method, using gallic acid as standard. The biological analyses were carried out using mice orally treated with crude extract at doses of 30, 100 and 300 mg/kg. We evaluated mechanical hyperalgesia by the von Frey method, thermal heat hyperalgesia using a hot plate at 55 °C, paw edema using a Vernier caliper, and neutrophil recruitment by measurement of myeloperoxidase activity. The nephrotoxicity and hepatotoxicity were evaluated by biochemical analyses using blood samples that were collected after the *Vitis labrusca* administration.

Results and conclusions. In all wet winemaking residues peel mass fraction was 75 %, and in dry residues 59 %. We identified nine anthocyanins (3-*O*-glucosides: peonidin, delphinidin, petunidin and malvidin; 3-*p*-coumaroyl-glucosides: cyanidin, peonidin, petunidin and malvidin, and malvidin-3,5-diglucoside), five flavonoids (apigenin-7-glucoside, luteolin-7-glucoside, quercetin-3-galactoside, isorhamnetin-3-glucoside and myricetin-3-rutinoside), and mass fraction of phenolic compounds, expressed as gallic acid equivalents, was 26.62 mg/g. *In vivo* assays showed that *Vitis labrusca* extract at mass fractions 100 and 300 mg/kg reduced carrageenan-induced mechanical and thermal hyperalgesia, 50 % of the paw edema, and neutrophil recruitment. In addition, there were no indications of nephrotoxicity and hepatotoxicity. Our extract obtained from winemaking residue has analgesic and anti-inflammatory properties, related at least in part to the presence of phenolic compounds, and it is not toxic to renal and hepatic tissues.

Novelty and scientific contribution. This bio-product can be used as an alternative to synthetic anti-inflammatory agents with the same pharmacological potential and fewer side effects. We demonstrated that *Vitis labrusca* winemaking waste can be used for the production of antinociceptive and anti-inflammatory products (nutraceutical, pharmaceutical and cosmetics) without toxicity, contributing to the environmental economy.

Keywords: anti-inflammatory activity; antinociceptive effect; *Vitis labrusca* extract; winemaking waste

Effects of Growth Medium Variation on the Nutri-Functional Properties of Microalgae Used for the Enrichment of Ricotta

Sheyma Khemiri¹, Nadia Berrejeb¹, Issam Smaali¹
Ines Bouchech^{1,2}, Mondher Mejri^{1,3}, Nadia Khelifi^{1,2}

¹University of Carthage, National Institute of Applied sciences and Technology (INSAT), Laboratory of Protein Engineering and Bioactive Molecules (LR11ES24), BP 676, 1080, Cedex, Tunis, Tunisia

²University of Carthage, Higher Institute of Fisheries and Aquaculture, BP 15, Errimel, 7080, Bizerte, Tunisia

³University of Jendouba, Higher Institute of Biotechnology of Beja, Avenue Habib Bourguiba 9000, BP 382, Beja, Tunisia

Summary

Research background. Microalgae represent an emergent sustainable source of bioactive compounds such as antioxidants, vitamins, minerals and polyunsaturated fatty acids that can ameliorate the nutritional characteristics of foods. The biochemical composition of microalgae could be modulated by varying the culture conditions to enhance the accumulation of biomolecules of interest. The aim of this work is to optimise the nutri-functional properties of two microalgae that can be used in food production.

Experimental approach. *Nannochloropsis gaditana* L2 and *Chlorella* sp. SM1 were screened for growth, biochemical composition and radical scavenging activity employing four different growth media (algal, BG-11, f/2 and Conway) with different nutrient composition. The feasibility of using *Chlorella* sp. SM1 cultivated in BG-11 medium, in an under-investigated Mediterranean dairy product ricotta cheese and its effect on the sensory attributes was investigated. Additionally, *Arthrospira platensis* was used as reference in sensory analysis.

Results and conclusions. Nitrate- and phosphate-rich media (BG-11 and algal) enhanced the biomass productivity. However, the highest lipid production (23.10 and 11.86 mg/(L· day) by strains SM1 and L2 respectively) and carbohydrate content (34.79 and 44.84 % by SM1 and L2 respectively) were obtained with the nitrate-deficient f/2 medium. Regardless of the used medium, the lipid profile of *Chlorella* sp. SM1 and *N. gaditana* L2 remained adequate for different applications with >50 % C16-18 as the main fatty acids. Significant increase in oleic acid (C18:1) content was recorded in response to nitrogen deficiency, being the highest in SM1 in f/2 medium (34 %). Nitrogen deficiency was also found to enhance phenolic compound (expressed as gallic acid equivalents, 48.8 and 35.1 mg/g in SM1 and L2 respectively) and carotenoid contents (2.2 and 2.0 mg/g in SM1 and L2 respectively). Due to its interesting antioxidant potential, *Chlorella* sp. SM1 was used at different mass fractions (0.2, 1 and 1.5 %) to enrich the ricotta cheese. The sample with 0.2 % *Chlorella* sp. SM1 was found to give the most appreciated product.

Novelty and scientific contribution. This study presents the production of an innovative ricotta cheese using *Chlorella* sp. as a functional ingredient, without altering the manufacturing procedure, while maintaining acceptable sensorial characteristics. The biochemical composition of the used strains varied depending on the culture medium composition, which enabled the accumulation of phytonutrients of interest.

Keywords: *Nannochloropsis gaditana*; *Chlorella* sp.; ricotta cheese; growth media; antioxidant ability; nutritional profile; sensory evaluation

Iron Encapsulation by Deacetylated Glucomannan as an Excipient Using the Gelation Method: Characteristics and Controlled Release

Fatiha N. Etnanta¹, Nita Aryanti¹
Dyah H. Wardhani^{1,2}, Hana N. Ulya^{1,2}

¹Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, 50239 Semarang, Indonesia

²Institute of Food and Remedies Biomaterial (INFARMA), Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, 50239 Semarang, Indonesia

Summary

Research background. Deacetylation and the use of CaCl₂ as a gelation agent improve the performance of glucomannan as iron encapsulant. This study was conducted to investigate the effects of deacetylation degree and pH of gelation on the characteristics of encapsulated iron using gelation in CaCl₂ solution.

Experimental approach. Glucomannan was deacetylated at various NaOH concentrations and was subsequently utilized as an iron excipient using the pipette-dropped gelation method in CaCl₂ solution to directly investigate the process of encapsulation by gelation. The pH of the gelation solution was also changed. The beads were subsequently vacuum-dried.

Results and conclusions. Deacetylation led to lower endothermic peak of the glucomannan than that of the native one. The deacetylation degree and pH of gelation did not significantly affect the diameter of the beads but influenced their appearance and physical characteristics. The backbone of glucomannan was not changed by either the deacetylation degree or the pH of the gelation. The highest encapsulation efficiency (73.27 %) was observed in the encapsulated iron using the glucomannan matrix of the highest deacetylation degree (82.56 %) and gelled in the solution at pH=10. The highest deacetylation degree of glucomannan caused the highest swelling of the beads, which led to the release of a higher amount of iron. Glucomannan deacetylation improves the iron encapsulation and enables higher iron release at pH=6.8 than at pH=1.2. The Weibull model was the best-fitting model to represent the profile of iron release from the deacetylated glucomannan matrix using the gelation method ($R^2 > 0.93$) at pH=6.8 and pH=1.2.

Novelty and scientific contribution. This result supports the application of deacetylated glucomannan using NaOH as a pH-sensitive matrix for iron encapsulation and CaCl₂ solution as gelation agent. A higher deacetylation degree leads to the release of a higher amount of iron from the matrix. The encapsulation does not only protect the iron but also delivers it to the absorption site and controls its release, which is useful in supplement formulation or food fortification. The results show that the deacetylated glucomannan as the matrix holds more iron in encapsulation process.

Keywords: glucomannan deacetylation; gelation method; iron encapsulation

Effect of Chitosan Nanoparticles Incorporating Antioxidants from *Salvia hispanica* L. on the Amaranth Flour Films

Gema Morales-Olán¹, Silvia Luna-Suárez^{1*}, Marlon Rojas-López^{1*}
María Antonieta Ríos-Corripio²,
Aleida Selene Hernández-Cázares³,
Placido Zaca-Morán⁴

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, Ex Hacienda de San Juan Molino, Carretera estatal Santa Ines Tecuexcomac-Tepetitla km. 1.5, Tepetitla, 90700 Tlaxcala, Mexico

²CONACYT – Colegio de Postgraduados Campus Córdoba, Carretera Federal Córdoba-Veracruz km. 348, Amatlán de los Reyes, 94946 Veracruz, Mexico

³Colegio de Postgraduados Campus Córdoba, Carretera Federal Córdoba-Veracruz km. 348, Amatlán de los Reyes, 94946 Veracruz, Mexico

⁴Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Instituto de Ciencias, Ecocampus Valsequillo, 72960 Puebla, Mexico

Summary

Research background. Amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) flour produces films with excellent barrier properties against water vapor, allowing food preservation, but the mechanical properties are poor compared to synthetic films. One strategy to improve these properties is the incorporation of nanoparticles. The particles can also serve as a vehicle for the addition of antioxidant agents into the films. The objective of this work is to optimize the formulation for the preparation of amaranth flour films treated with antioxidant chia (*Salvia hispanica* L.) extract-loaded chitosan particles using response surface methodology (RSM).

Experimental approach. Chitosan nanoparticles with the extract were synthesized by ionic gelation, and the films were made by the casting method. Three independent variables were assigned: amaranth flour (4–6 %), glycerol (25–35 %) and chitosan nanoparticles loaded with the chia extract (0–0.75 %). We then evaluated the physical (thickness), mechanical (tensile strength, Young's modulus and elongation), barrier (water vapor permeability, moisture and water solubility) and antioxidant properties of the films. The experimental results of the properties were analyzed using a Box-Behnken experimental design generating 15 runs with three replicates at the central point.

Results and conclusions. Second and third order polynomial models were obtained from the ANOVA analysis of the evaluated responses, and high coefficients of determination were found (0.91–1.0). The water vapor permeability of the films was $0.82\text{--}2.39 \cdot 10^{-7}$ (g·mm)/(Pa·s·m²), tensile strength was 0.33–1.63 MPa and antioxidant activity 2.24–5.65 %. The variables had different effects on the films: glycerol negatively affected their properties, and the permeability values increased with increased amaranth flour content. The nanoparticles improved the mechanical, barrier and antioxidant properties of the films compared to the films without nanosystems. The optimal formulation was 4 % amaranth flour, 25 % glycerol and 0.36 % chitosan nanoparticles. The optimized films had better mechanical (1.62 MPa) properties, a low water vapor permeability value ($0.91 \cdot 10^{-7}$ (g·mm)/(Pa·s·m²)) and moderate antioxidant activity (6.43 %).

Novelty and scientific contribution. The results show the effect of chitosan nanoparticles on the properties of amaranth flour films for the first time. The resulting equations are useful in the design of food packaging.

Keywords: active films; biodegradable films; *Amaranthus hypochondriacus*; *Salvia hispanica* L.; chitosan particles; response surface methodology

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.01.22.7172>

Coriolus versicolor Mushroom Grown on Selenium-Rich Zeolitic Tuff as a Potential Novel Food Supplement

Danka Matijašević^{1,2*}, Milena Pantić¹, Steva Lević¹, Viktor Nedović¹, Miomir Nikšić¹

Nemanja Stanisavljević²

Sanja Jevtić³, Nevenka Rajić³

¹University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Belgrade-Zemun, Serbia

²University of Belgrade, Institute of Molecular Genetics and Genetic Engineering, Vojvode Stepe 444a, 11042 Belgrade, Serbia

³University of Belgrade, Faculty of Technology and Metallurgy, Karnegijeva 4, 11000 Belgrade, Serbia

Summary

Research background. In the recent years, considerable attention has been given to selenium status since its deficiency is linked with various disorders and affects at least 13 % of world population. Additionally, mushrooms are known to possess pronounced capacity for absorption of various micronutrients, including Se, from soil/substrate. Here, we investigate the possibility of using Se-rich zeolitic tuff as a supplement for production of selenized mushroom. Furthermore, the impact of the enrichment on the activity of antioxidant enzymes and biological potential of *Coriolus versicolor* medicinal mushroom is studied.

Experimental approach. Se(IV)- and Se(VI)-modified natural zeolitic tuff from the Serbian deposit Zlatokop was used as supplement for mushroom cultivation. To examine the effectiveness of selenium enrichment,

we determined total selenium with inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS), together with the activity of antioxidant enzymes in fresh fruiting bodies and biological potential of methanolic extracts. Antioxidant activity was evaluated using the appropriate tests for: inhibition of lipid peroxidation, DPPH free radical scavenging assay, Fe(III)-reducing antioxidant power assay and ability of chelating Fe²⁺ ions. The antibacterial activity against foodborne pathogens was measured by broth microdilution assay. Additionally, chemical composition of the prepared extracts was studied using UV-Vis and Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy.

Results and conclusions. Content of selenium detected in biofortified *C. versicolor* was even 470 times higher than in control on dry mass basis ((140.7±3.8) vs (0.3±0.1) µg/g), proving that Se-rich zeolitic tuff is an excellent supplement for mushroom production. Furthermore, the results of monitoring the activity of antioxidant enzymes revealed that most of the Se-enriched mushrooms exhibited higher superoxide dismutase (SOD) and catalase (CAT) and lower glutathione peroxidase (GSH-Px) activities than control. Due to higher amounts of enzymes, which can quickly catalyze the reduction of superoxide radicals, the quality of selenium-enriched mushrooms is preserved for a longer period of time. Investigation of biological potential indicated that Se-enriched mushroom methanolic extracts, generally, expressed enhanced antioxidant properties. Additionally, extracts showed antibacterial activity against all tested pathogenic microorganisms.

Novelty and scientific contribution. Cultivation of mushrooms on Se-enriched zeolitic tuff is a new technological approach for obtaining Se-fortified food/supplements with enhanced antioxidant and antibacterial activities.

Keywords: *Coriolus versicolor*; mushrooms; Se-rich zeolitic tuff; antioxidant enzymes; biological potential

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.01.22.7296>

Immunomodulatory Effect and an Intervention of TNF Signalling Leading to Apoptotic and Cell Cycle Arrest on ORL-204 Oral Cancer Cells by Tiger Milk Mushroom, *Lignosus rhinocerus*

Hui Yeng Yeannie Yap¹,
Boon Hong Kong², Chee Sum Alvin Yap², Shin Yee Fung²
Kien Chai Ong³, Soon Hao Tan³
Rosnah Binti Zain^{4,5,6}, Zuraiza Mohamad Zaini^{5,6}
Szu Ting Ng⁷, Chon Seng Tan⁷

¹Department of Oral Biology and Biomedical Sciences, Faculty of Dentistry, MAHSA University, Jalan SP 2, Bandar Saujana Putra, 42610 Jenjarom, Selangor, Malaysia

²Medicinal Mushroom Research Group (MMRG), Department of Molecular Medicine, Faculty of Medicine, Universiti Malaya, 50603 Kuala Lumpur, Malaysia

³Department of Biomedical Sciences, Faculty of Medicine, Universiti Malaya, 50603 Kuala Lumpur, Malaysia

⁴Department of Oral Pathology and Oral Medicine, Faculty of Dentistry, MAHSA University, Jalan SP 2, Bandar Saujana Putra, 42610 Jenjarom, Selangor, Malaysia

⁵Oral Cancer Research and Coordinator (OCRCC), Faculty of Dentistry, Universiti Malaya, 50603 Kuala Lumpur, Malaysia

⁶Department of Oral and Maxillofacial Clinical Sciences, Faculty of Dentistry, Universiti Malaya, 50603 Kuala Lumpur, Malaysia

⁷LiGNO Biotech Sdn. Bhd., Jalan Perindustrian Balakong Jaya 2/2, Taman Perindustrian Balakong Jaya 2, 43300 Balakong Jaya, Selangor, Malaysia

Summary

Research background. Tiger milk mushroom (*Lignosus rhinocerus*) is a medicinal mushroom that is geographically distributed in the region of South China, Thailand, Malaysia, Indonesia, Philippines and Papua New Guinea. Consumption of its sclerotium has been reported to treat various ailments. However, its anti-cancer potential towards oral cancer cell lines is yet to be determined considering the traditional method of its consumption by biting/chewing of the sclerotium.

Experimental approach. Mushroom sclerotial powder of cultivar TM02[®] was extracted and fractionated in a chromatographic column prior to cytotoxicity testing against a panel of human oral cancer cell lines. The

capability of the identified bioactive fraction in regulating several molecules associated with its tumour necrosis factor (TNF) pathway was investigated.

Results and conclusions. 2,5-Diphenyl-2H-tetrazolium bromide (MTT) proliferation assay indicated that cell lines ORL-48 (derived from gingiva), ORL-188 (derived from the tongue) and ORL-204 (derived from buccal mucosa) were inhibited by cold water extract of *L. rhinocerus* sclerotia and its high-molecular-mass fraction (HMM) in varying degrees with ORL-204 being most affected. Hence, the treatment of ORL-204 with HMM mushroom extract was further investigated. HMM mushroom extract induced apoptosis and G₀/G₁ phase cell cycle arrest through caspase-3/7 cleavage. Activities of MIP2 and COX-2 were downregulated by 0.2- and 4.6-fold respectively in the HMM mushroom extract-treated ORL-204 cells.

Novelty and scientific contribution. Using ORL-204, we showed that HMM mushroom extract may act via the TNF pathway at various network sites as a potential dietary compound for cancer prevention and natural adjunct therapeutic to conventional cancer treatment.

Keywords: *Lignosus rhinocerus*; oral cancer; apoptosis; cell cycle; COX-2; MIP2

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.01.22.7183>

Rice (*Oryza sativa*) Bran and Soybean (*Glycine max*) Meal: Unconventional Supplements in the Mead Production

Geiza Suzart Araújo¹, José Ailton Conceição Bispo¹, Ernesto Acosta Martínez¹, Giovani Brandão Mafra de Carvalho¹, Sílvia Maria Almeida de Souza¹,
Gislane Oliveira Ribeiro², Gervásio Paulo da Silva³

¹Department of Technology, State University of Feira de Santana, Avenida Transnordestina, S/No, 44.036-900, Feira de Santana-BA, Brazil

²School of Agronomy, Federal University of Goiás, Av. Esperança, s/n - Chácaras de Recreio Samambaia, 74.690-900, Goiânia - GO, Brazil

³Department of Education, Bahia State University, Rodovia Lomanto Jr, Br. 407 Km 127, s/n, 48.970-000, Senhor do Bonfim - BA, Brazil

Summary

Research background. Due to the lack of nitrogen in honey, fermentation of honey must is limited or delayed, in addition to stimulating the production of unpleasant sensory compounds, such as sulfur derivatives. The use of natural supplements has been investigated as low-cost alternatives mainly to correct the nutritional deficiency of nitrogen in honey must in mead production.

Experimental approach. Initially, the physicochemical characterization of the rice bran and soybean meal extracts was carried out. The fermentation of three yeasts (*Saccharomyces bayanus* Premier Blanc, *Saccharomyces cerevisiae* Montrachet and *Saccharomyces cerevisiae* Safbrew T-58) in honey must supplemented with 30 g/L rice bran or soybean meal extracts was evaluated. The trials were compared with the fermentations of the must with commercial supplement (30 g/L) and the control trials. Fermentations were carried out in Erlenmeyer flasks containing honey must with supplements, inoculated with 10⁶ cell/mL yeast and incubated at 30 °C for 264 h.

Results and conclusions. There was significant difference in the evaluated properties of the extracts, with the exception of reducing sugars. The fermentations with soybean meal extract reached the highest cell concentrations, as well as the largest consumption of glucose, fructose and ethanol. The glycerol concentrations slightly increased when soybean meal extract and commercial supplement were used. The highest concentrations of succinic and acetic acids were registered in the control trials produced by *Saccharomyces* strains Premier Blanc, Montrachet and Safbrew T-58. Formic and lactic acids were not produced. Results showed that the extracts can be used as low-cost alternatives for correcting the nutritional deficiency of nitrogen in honey must since their effect was similar to that of synthetic supplement.

Novelty and scientific contribution. The use of low-cost, unconventional supplements such as those used in this work, in addition to reducing the cost of the process by reducing fermentation time and providing nutrients needed to improve yeast metabolism, prevents the formation of undesirable compounds in the beverage due

to prolonged fermentation time. It also makes it possible to add value to industrial by-products. Unconventional supplements have still been little tested in mead production.

Keywords: rice bran extract; soybean meal extract; commercial supplement; honey must fermentation; mead production

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.01.22.7238>

Effect of Process Variables on Rice Flour Functional Properties, and Porous Structure of Rice and Wheat-Based Leavened Food Products

Heshani Anupama Rathnayake¹, Senevirathne Navaratne¹
Champa Navaratne²

¹Department of Food Science and Technology, Faculty of Applied Sciences, University of Sri Jayewardenepura, Gangodawila, 10250, Nugegoda, Sri Lanka

²Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture, University of Ruhuna, Mapalana, 81100, Kamburupitiya, Sri Lanka

Summary

Research background. Various processing techniques significantly affect physicochemical and functional properties of rice flour and the quality of the final products. This study aims to modify rice flour with different treatments and to select the best one to develop rice and wheat-based leavened food products.

Experimental approach. Eight treatment combinations were applied on rice flour according to 2³ factorial design considering three variables at two levels, namely, pretreatment of rice grain (heat-moisture treatment, dual modification treatment: soaking of rice grains in NaHCO₃ solution followed by heat treatment), grinding method (dry or wet grinding), and flour particle size (75–180 and <75 μm). Eight dough samples were prepared by mixing 50 g rice flour from each treatment with 50 g wheat flour. Then, the dough samples were subjected to fermentation and gelatinization under pressure (externally applied 1.0 kg/cm² initial air pressure) in a pressure adjustable chamber.

Results and conclusions. Rice flour sample with particle size of 75–180 μm that underwent heat-moisture treatment followed by wet grinding improved the gas retention capacity of the leavened dough. With the externally applied initial air pressure of 1.0 kg/cm², we obtained highly porous and better textured rice and wheat-based leavened food products.

Novelty and scientific contribution. Rice flour can be modified using the described method to improve its functional properties, and the textural and structural properties of rice and wheat-based leavened food products. Also, conducting fermentation and gelatinization under pressure is a novel food processing technique, which contributes to restricting the escape of gas from leavened rice/wheat composite dough mass.

Keywords: factorial design; dry and wet grinding; heat-moisture treatment; particle size determination; porous crumb structure; rice/wheat composite flour

Prospects of Maize (Corn) Wet Milling By-Products as a Source of Functional Food Ingredients and Nutraceuticals SUMMARY

| Thalli Satyanarayana Deepak^{1,2}, Padmanabhan Appukuttan Jayadeep^{1,2}

¹Grain Science and Technology Department, CSIR-Central Food Technological Research Institute, Mysore, India

²Academy of Scientific and Innovative Research, Ghaziabad, India

Summary

Maize (corn) consists of germ, endosperm and pericarp, with different chemical compositions. During wet milling, the maize is disintegrated into the main product starch and by-products, including maize germ, maize fibre and maize gluten (the technical term for maize/corn endosperm-specific proteins and not the same as wheat gluten). These by-products are used as low-value animal feed products. The maize germ contains high amounts of tocopherols and phospholipids, the maize gluten is rich in carotenoids and the maize fibre fraction is rich in phytosterols and complex carbohydrates. Each by-product has a potential to serve as a precursor in the manufacture of functional food ingredients or nutraceuticals that have antioxidant, anti-inflammatory, hypocholesterolaemic, hypolipidaemic and hypoglycaemic properties. These food ingredients/nutraceuticals can be obtained through physical, chemical or enzymatic processes. Some nutraceuticals and food ingredients with market potential include maize/corn fibre gum, oil, arabinoxylans and xylooligosaccharides from maize fibre; maize germ oil and phospholipid ester from maize germ; and carotenoids and oligopeptides from maize gluten. This review focuses on current and prospective research into the use of maize germ, maize fibre and maize gluten in the production of potentially high-quality food ingredients or nutraceuticals.

Keywords: maize (corn); wet milling; by-products; nutraceuticals; functional food ingredients

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.01.22.7366>

Extraction of Lipophilic Antioxidants from Native Tomato Using Green Technologies

Darío R. Gómez-Linton¹

Arturo Navarro-Ocaña²

Silvestre Alavez³

Ricardo Lobato-Ortiz⁴

Angélica Román-Guerrero⁵, Laura J. Pérez-Flores⁵, Juan Manuel Villa-Hernández^{5§}

José Alberto Mendoza-Espinoza⁶

¹Biotechnology Ph.D. Program, Metropolitan Autonomous University, Iztapalapa Campus, F.F. C.C. St. Rafael Atlixco Ave. 186, 09310, Mexico City, Mexico

²National Autonomous University of Mexico, Outer Circuit, Coyoacan, 04510, Mexico City, Mexico

³Metropolitan Autonomous University, Lerma Campus, Herons Ave. 10, 52005, Lerma de Villeda, Mexico State, Mexico

⁴Postgraduate College, Montecillo Campus, Mexico-Textcoco Street km 36.5, Textcoco, 56230, Mexico State, Mexico

⁵Metropolitan Autonomous University, Iztapalapa Campus, F.F. C.C. St. Rafael Atlixco Ave. 186, 09310, Iztapalapa, Mexico City, Mexico

⁶Autonomous University of Mexico City, Liberty House Campus, Ermita Iztapalapa Road 4163, 09620, Iztapalapa, Mexico City, Mexico.

[§]Current affiliation: University of the Sea, Km 1.5 road to Sola de Vega, 71980, Puerto Escondido, Oaxaca, Mexico

Summary

Research background. Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) fruit is highly consumed worldwide and contains high amounts of carotenoids and tocopherols, two powerful antioxidants. Native tomato genotypes are rarely used in large-scale market but serve as a reservoir to diversify the species gene pool and can be employed to obtain functional compounds. Extraction methods are currently changing towards cleaner procedures that are more efficient and environmentally friendly, including avoiding toxic or polluting solvents.

Experimental approach. In this study, factorial and fractional factorial designs were used to evaluate the efficiency of digestive enzymes, sonication and green solvents to obtain lipophilic antioxidant extracts from native tomato. To monitor the efficiency of the extraction process, spectrophotometric quantification of total carotenoids and antioxidant activity was carried out, and then individual quantification of carotenoids and tocopherols in the extracts was done by HPLC.

Results and conclusions. Digestive enzymes and sonication increased the carotenoid content and the antioxidant activity of the obtained extracts when applied individually. However, when these treatments were applied together and in combination with isopropyl acetate, a green solvent, the obtained extracts had the highest carotenoid and tocopherol contents as well as the maximal antioxidant activity. A correlation analysis suggested that antioxidant activity resulted from synergistic effects rather than individual components. Tomato extracts were obtained through a rapid and environmentally friendly extraction method and their antioxidant activity was enhanced.

Novelty and scientific contribution. Tomato fruits have been the subject of numerous studies; however, functional compound extraction through environmentally friendly methods remains an attractive use of native tomato fruit, enhancing its limited production and harnessing a large amount of tomato product industry. There are few reports where environmentally friendly extraction methods are combined; even rarer are those where green solvents are also used. In this work, the combination of different environmentally friendly extraction methods improved the extraction of carotenoids and tocopherols and allowed to establish a more efficient process. These results could stimulate the use of clean technologies and make the native tomato more attractive for industrial or compound extraction processes.

Keywords: lipophilic antioxidants; native tomato genotype; enzyme-assisted extraction; sonication; green solvents



FOOD TECHNOLOGY & BIOTECHNOLOGY

br. 2, 2022., travanj-lipanj

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.02.22.7478>

Association of Vitamins D, B₉ and B₁₂ with Obesity-Related Diseases and Oral Microbiota Composition in Obese Women in Croatia

Ana Huđek Turković¹, Kristina Žuna¹, Višnja Bačun-Družina¹, Ksenija Durgo¹
Martina Matovinović^{2,8}
Lucija Škara³
Snježana Kazazić⁴

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

²Department of Internal Medicine, Division of Endocrinology, Croatian Obesity Treatment Referral Centre, University Hospital Centre Zagreb, Kišpatićeva 12, 10000 Zagreb, Croatia

³School of Medicine University of Zagreb, Šalata 3, 10000 Zagreb, Croatia

⁴Ruder Bošković Institute, Bijenička cesta 54, 10000 Zagreb, Croatia

⁸Present address: Department of Biomedical Sciences, Institute of Physiology and Biophysics, University of Veterinary Medicine, Veterinärplatz 1, 1210 Vienna, Austria

Summary

Research background. Oral microbiota has become an important factor in obesity, but its association with obesity-related diseases and serum 25-hydroxy vitamin D [25(OH)D] and B complex amounts is still uncertain. The main aim of the paper is to determine the variation in oral microbiota composition as a response to the vitamin status and obesity-related diseases in obese females from Croatia. We hypothesized that the prevalence of probiotic or pathogenic bacteria in the oral cavity of obese women in Croatia depends on the amounts of vitamin B₉ (folic acid), B₁₂ and 25(OH)D in serum and/or hypertension, diabetes and prediabetes diagnosis.

Experimental approach. To test the defined research hypothesis, female individuals with body mass index (BMI) ≥ 30 kg/m² (N=70) were recruited to participate in this study. Obese women were divided into groups according to BMI value, diagnosis of obesity-related diseases and amount of micronutrient in blood. For the quantitative determination of folic acid, vitamin B₁₂ and 25(OH)D in serum, an electrochemiluminescence protein binding assay (ECLIA) was performed. Microorganisms isolated from the saliva of obese women were analyzed by MALDI-TOF mass spectrometer.

Results and conclusions. The presented results do not support the hypothesis that the prevalence of probiotic or pathogenic bacteria in the oral cavity of obese women in Croatia depends on the amount of micronutrients. On the other hand, hypertension and diabetes/prediabetes favour the growth of oral pathogens, specifically increased levels of *Candida* sp.

Novelty and scientific contribution. To the best of our knowledge, this is the first study showing the relationship between obesity, micronutrient amount, oral microbiota composition, and the incidence of obesity-related disease. We included only obese women from Croatia, so it is regionally specific. Also, we have shown that oral microbiota composition is not connected with micronutrient deficiencies but only with obesity-related diseases.

Keywords: obesity-related diseases; oral microbiota composition; vitamin D; vitamin B₁₂; folic acid

Polyethylene Glycol-Stabilized Zein Nanoparticles Containing Gallic Acid

| Heliton Augusto Wiggers, Margani Taise Fin, Najeh Maissar Khalil, Rubiana Mara Mainardes

Pharmaceutical Nanotechnology Laboratory, Department of Pharmacy, Midwest State University, Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia St, 838, 85040-167 Guarapuava, PR, Brazil

Summary

Research background. Gallic acid is a polyphenol with antioxidant and antitumor activities; however, its use as a nutraceutical or drug is hindered by its low bioavailability. Zein is a natural protein found in corn and has been applied as nanoparticle drug carrier. In this study, zein nanoparticles were obtained and stabilized with polyethylene glycol (PEG) as gallic acid carriers.

Experimental approach. Nanoparticles were obtained by the liquid-liquid method and characterized in terms of mean size, polydispersity index, zeta potential, morphology, solid-state interactions and encapsulation efficiency/drug loading. The stability of nanoparticles was evaluated in simulated gastrointestinal fluids and food simulants, and the antioxidant activity was determined by the scavenging of the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical.

Results and conclusions. Zein nanoparticles containing gallic acid were obtained and stabilized only in the presence of PEG. Under optimal conditions, nanoparticles with mean size <200 nm, low polydispersity index (<0.25) and negative zeta potential (-20 mV) were obtained. The gallic acid encapsulation efficiency was about 40 %, loading about 5 %, and it was encapsulated in an amorphous state. Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) did not identify chemical interactions after gallic acid nanoencapsulation. Zein nanoparticles were more prone to release the gallic acid in gastric than intestinal simulated medium; however, more than 50 % of drug content was protected from premature release. In food simulants, the gallic acid release from nanoparticles was prolonged and sustained. Moreover, the nanoencapsulation did not reduce the antioxidant activity of gallic acid.

Novelty and scientific contribution. The results show the importance of PEG in the formation and its effect on the properties of zein nanoparticles obtained by the liquid-liquid dispersion method. This study indicates that PEG-stabilized zein nanoparticles are potential carriers for oral intake of gallic acid, preserving its antioxidant properties and enabling its use in the pharmaceutical and food industries.

Keywords: zein nanoparticles; gallic acid release; polyethylene glycol; food simulants; DPPH scavenging

Nutritional, Physicochemical and Structural Parameters of *Mauritia flexuosa* Fruits and By-Products for Biotechnological Exploration of Sustainable Goods

Joilane Alves Pereira-Freire¹, Stella Regina Arcanjo Medeiros¹

Jailane de Souza Aquino², Ana Regina Nascimento Campos³,

Vicente Galber Freitas Viana⁴, Joaquim Soares da Costa Júnior⁴, Jurandy do Nascimento Silva^{4,5}, Paulo Michel Pinheiro Ferreira⁵

Arkellau Kenned Silva Moura⁶, Antônia Maria das Graças Lopes Citó⁶

Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo⁷, Karoline de Macêdo Gonçalves Frota⁷

¹Department of Nutrition, Federal University of Piauí, Cícero Eduardo, 646000-000, Picos, Brazil

²Department of Nutrition, Federal University of Paraíba, Campus I, 58059-900, João Pessoa, Brazil

³Department of Chemistry Engineer, Federal University of Campina Grande, Aprígio Velosos, 882, 58429-900, Campina Grande, Brazil

⁴Federal Institute of Education, Science and Technology of Piauí, Pedro Freitas Avenue, 1020, 64018-000, Teresina, Brazil

⁵Laboratory of Experimental Cancerology (LabCancer), Department of Biophysics and Physiology, Federal University of Piauí, Universitária Avenue, 64049-550, Teresina, Brazil

⁶Laboratory of Organic Geochemistry, Department of Chemistry, Federal University of Piauí, Universitária Avenue, 64049-550, Teresina, Brazil

⁷Department of Nutrition, Federal University of Piauí, Universitária Avenue, 64049-550, Teresina, Brazil

Summary

Research background. Commercialization of *Mauritia flexuosa* (buriti) fruits in Brazil is at an early stage. Herein, we evaluate the nutritional value of pulp, peel and endocarp samples from buriti fruits, perform macroscopic and microscopic evaluations and analyze their physicochemical properties.

Experimental approach. Size and mass, pH, sugar and protein contents, soluble/insoluble fiber, total titratable acidity and energy value of the samples were analyzed. Mineral profiling was performed by energy dispersive X-ray fluorescence spectrometry, and fatty acids and phytosterols were determined by gas chromatography-mass spectrometry. Samples were also submitted to differential scanning calorimetry coupled to a thermal analyzer, and microstructure, morphology, surface and viscosity were evaluated by scanning electron microscopy (SEM) and X-ray diffraction (XRD) with copper radiation. Rheological behavior was also studied.

Results and conclusions. Lyophilized pulp had higher nutritional content of minerals, proteins, carbohydrates and energy than *in natura* pulp. Lyophilized pulp and its by-products showed suitable yields (>17.31 %) and low a_w , and potassium, manganese and monounsaturated fatty acid contents. Peels showed elevated amounts of saturated and polyunsaturated fatty acids and phytosterols (β -sitosterol and stigmaterol), and endothermic behavior. The reductions of calcium, magnesium and manganese ranging from 18.5 to 22.7 % were observed following the lyophilization. Drying processes generated semi-crystalline powders. Both peels and endocarp contained higher amounts of insoluble fiber and lower contents of sugars. Similar results were obtained by microscopic morphological analysis, differential scanning calorimetry and XRD analysis. Pulp and endocarp exhibited pseudoplastic non-Newtonian behavior, and flow behavior index values were lower than 1, while peels presented dilatant behaviour. Thus, physicochemical and nutritional characterization of pulp and by-products, such as peels and endocarp, are essential to support scientific research and exploration of new sustainable products.

Novelty and scientific contribution. Processing and conservation techniques, like lyophilization, maintain the good quality of nutritional contents and bioactive compounds of buriti whole fruits, and can be used to extend their shelf life, preserve alimentary characteristics and provide wider purposes and availability. Such parameters may generate income and food security for local and regional communities.

Keywords: fatty acids; phytosterols; rheology; scanning electron microscopy; nutritional composition

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.02.22.7182>

Effect of UV-C Irradiation on the Shelf Life of Fresh-Cut Potato and Its Sensory Properties after Cooking

Zdenka Pelaić¹, Zrinka Čošić¹, Sandra Pedisić¹, Zoran Zorić¹

Maja Repajić², Mario Ščetar², Kata Galić², Branka Levaj²

¹Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb, Petra Kasandrića 3, 23000 Zadar, Croatia

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

Summary

Research background. Potato tissue is damaged during fresh-cut production, which makes fresh-cut potato susceptible to the quality loss and microbiological spoilage. At the same time, such products are desirable due to their convenience; however, they are extremely sensitive and have short shelf life. The main challenge of the fresh-cut potato industry is to find possibilities to overcome these drawbacks. UV-C treatment, known for its antibacterial activity, is a promising technique and it shows a potential to improve shelf life of fresh-cut potato products.

Experimental approach. The influence of the UV-C treatment on the safety and quality, as well as sensory traits of fresh-cut potato (*Solanum tuberosum* L. cv. Birgit) during storage was examined. For this purpose, 0-, 3-, 5- and 10-min UV-C irradiation was applied on vacuum-packed potato slices pretreated with sodium ascorbate solution. During 23 days of storage at (6±1) °C, microbiological, physicochemical and sensory properties of raw samples were monitored, along with sensory properties of boiled and fried fresh-cut potatoes.

Results and conclusions. The 5- and 10-min UV-C treatments significantly reduced microbial growth, increased total solids and lightness (L^*), and positively affected odour and firmness of raw potatoes. Cooked UV-C-treated samples were described with more pronounced characteristic potato odour and taste. Overall, UV-C-treated fresh-cut potato retained its good quality and sensory traits up to 15 days at (6±1) °C.

Novelty and scientific contribution. To the best of our knowledge, this is the first scientific article dealing with the effect of UV-C light on durability (safety, quality and sensory traits) of fresh-cut potato cv. Birgit and its suitability for boiling and frying. In general, UV-C treatment is a known antimicrobial technique, but its application on fresh-cut potato is poorly explored. Results confirmed that vacuum-packed fresh-cut potato treated only with UV-C and sodium ascorbate as anti-browning agent, without the addition of chemical preservatives, had twofold longer shelf-life at (6±1) °C than the fresh-cut potato not treated with UV-C. Fresh-cut potato treated with UV-C retained good overall quality and sensory properties either raw, boiled or fried. Results of this study could also be useful for producers in terms of potential UV-C application as a strategy for prolonging the shelf-life of fresh-cut potato.

Keywords: potato cv. Birgit; firmness; CIELAB colour; sodium ascorbate treatment; vacuum packaging; principal component analysis (PCA)

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.02.22.7182>

Comparison of Traditional and Industrial Sausages Baranjski Kulen and Kulenova Seka Using Comprehensive Proteome, Peptidome and Metabolome Techniques

Valerija Šimunec¹, Nada Vahčić¹

Rea Bertoša², Diana Nejašmić², Anita Šporec², Ana Butorac², Marija Lovrić²

Igor Lukić³

Ivana Dodig⁴

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

²BICRO BIOCentre, Ltd., Borongajska cesta 83 H, 10000 Zagreb, Croatia

³Institute of Agriculture and Tourism, Karla Huguesa 8, 52440 Poreč, Croatia

⁴Pliva Ltd., Prilaz Baruna Filipovića 25, 10000 Zagreb, Croatia

Summary

Research background. Baranjski kulen is one of the most popular fermented meat sausages originating from Croatia. It has protected geographical indication, and is traditionally produced in the Baranja region of Croatia. Kulenova seka is a fermented sausage very similar to baranjski kulen, but it has a different calibre and consequently, a shorter time of production. In recent decades, due to the high demand and popularity of these products, industrially produced baranjski kulen and kulenova seka have become available on the market. This work aims to identify specific characteristics of traditional and industrial sausages baranjski kulen and kulenova seka on proteome, peptidome and metabolome level, which could potentially lead to better optimization of the industrial production process in order to obtain an equivalent to the traditional product.

Experimental approach. Protein profiles of baranjski kulen and kulenova seka (traditional and industrial) were analysed using two-dimensional gel electrophoresis followed by differential display analysis and protein identification by mass spectrometry. Peptidomic profile was analysed via liquid chromatography-tandem mass spectrometry. Furthermore, aroma profiles were investigated via headspace solid phase microextraction and gas chromatography-mass spectrometry.

Results and conclusions. The major identified characteristics of each product were: industrial baranjski kulen: specific degradation of myosin-1 and titin, overabundance of stress-related proteins and increased phenylalanine degradation; traditional baranjski kulen: decreased concentration of phenylalanine and overabundance of fructose-bisphosphate aldolase A and carbonic anhydrase 3; industrial kulenova seka – specific myosin-4 and haemoglobin subunit alpha degradation process; traditional kulenova seka – overabundance of dihydropyrimidine dehydrogenase [NADP(+)] and myosin light chain 1/3, skeletal muscle isoform, degradation of albumin and myoglobin, decreased concentrations of almost all free amino acids and increased amounts of smoke-derived volatile compounds. Presented results showed that potential product type-specific quality markers for each sausage could be found.

Novelty and scientific contribution. In this preliminary communication, the first insights into protein degradation processes and generation of peptides, free amino acids and aroma compounds of industrial and traditional baranjski kulen and kulenova seka are presented. Although further research is needed to draw general conclusions, the specific profile of proteins, peptides, amino acids and volatile compounds represents the first step in the industrial production of sausages that meet the characteristics of traditional flavour.

Keywords: industrial fermented sausage; traditional fermented sausage; baranjski kulen; kulenova seka; proteomics; peptidomics; aroma profile

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.02.22.7285>

Applicability of *Saccharomyces cerevisiae* Strains for the Production of Fruit Wines Using Cocoa Honey Complemented with Cocoa Pulp

Bárbara Teodora Andrade Koelher¹, Andréa Miura da Costa¹, Elizama Aguiar-Oliveira¹
Soraya Maria Moreira de Souza²

¹State University of Santa Cruz (UESC), Rodovia Jorge Amado, km 16, Salobrinho, 45.662-900 Ilhéus, Bahia, Brazil

²Executive Commission for Cocoa Cultivation Planning (CEPLAC), Rodovia Jorge Amado, km 22, Primavera, 45.600-970 Ilhéus, Bahia, Brazil

Summary

Research background. Cocoa honey and cocoa pulp are both highly appreciated fruit pulp, but until now, cocoa honey has been less processed than cocoa pulp. In this work, we investigate the applicability of *Saccharomyces cerevisiae* strains to ferment cocoa honey complemented with cocoa pulp to obtain fruit wines and improve cocoa honey commercialization.

Experimental approach. The strain, previously isolated from *cachaçaria* distilleries in Brazil, was selected based on its fermentation performance. The following conditions for fermentation with *S. cerevisiae* L63 were then studied: volume fraction of cocoa honey (φ_{CH}) complemented with cocoa pulp, sucrose addition (γ_{suc}), temperature (t) and inoculum size (N_o). The best conditions were applied in order to obtain fermentation profiles.

Results and conclusions. *S. cerevisiae* L63 ($N_o=10^7-10^8$ cell/mL) is capable of fermenting $\varphi_{CH}=90$ and 80 % for 24 or 48 h with $\gamma_{suc}=50$ and 100 g/L at $t=28-30$ °C resulting in wines with ethanol volume fractions from 8 to 14 %. Additionally, the wine produced from $\varphi_{CH}=90$ % had lower residual sugar concentration (<35 g/L) than the wine produced from $\varphi_{CH}=80$ % (~79 g/L) which could be classified as a sweet wine. In general, *S. cerevisiae* L63 resulted in a similar fermentation performance as a commercial strain tested, indicating its potential for fruit pulp fermentation.

Novelty and scientific contribution. *Saccharomyces cerevisiae* L63 can ferment cocoa honey complemented with cocoa pulp to produce fruit wines with good commercial potential, which may also benefit small cocoa producers by presenting a product with greater added value.

Keywords: cocoa honey fermentation; cocoa pulp fermentation; Plackett-Burman design; *S. cerevisiae* L63; sweet wine production

Comparison of the Anti-Obesity Effect of Enriched Capsanthin and Capsaicin from *Capsicum annum* L. Fruit in Obesity-Induced C57BL/6J Mouse Model

Velmurugan Shanmugham, Ravi Subban

Department of Chemistry, Karpagam Academy of Higher Education, Salem-Kochi Highway, Eachanari, Coimbatore, 641 021, India

Summary

Research background. Obesity increases mortality and morbidity due to its impact on type 2 diabetes, cardiovascular and gastrointestinal diseases, arthritis and certain cancers. The epidemic of excessive mass and obesity require constant research to improve therapies without undesirable side effects. Therefore, exploring the anti-obesity phytochemicals from food sources is essential. Most pharmacological studies of the anti-obesity potential of *Capsicum annum* have been directed towards capsaicin and very few towards capsanthin. However, these studies utilized uncoated capsaicin and capsanthin. This study aims to compare the anti-obesity effects of enteric-coated capsaicin and capsanthin in a high-fat diet-induced obesity in animal model.

Experimental approach. In this study, we investigated the anti-obesity properties of capsanthin-enriched pellets and capsaicin pellets derived from red chili fruit (*Capsicum annum*) on high-fat diet (HFD)-induced obesity in C57BL/6J mice. First, the animals received HFD to induce their obesity. Animals were supplemented orally with pellets. The food intake, body mass, obesity and clinical biomarkers were assessed.

Results and conclusions. The mice fed with HFD gained body mass and white adipose tissue mass compared to the mice that consumed a normal diet. The oral administration of capsanthin-enriched pellets and capsaicin pellets significantly reduced the body mass gain. These pellets have a statistically significant ($p < 0.05$) impact on obesity biomarkers by increasing adiponectin and decreasing leptin, free fatty acid and insulin concentrations relative to HFD control. There was no change in the liver mass in all groups, but there was a significant decrease in white adipose tissue amounts. Inguinal adipose tissue amount was reduced by 37.0 % and that of epididymal adipose tissue by 43.64 % after treatment with capsanthin-enriched pellets. These results suggest that capsanthin-enriched pellets and capsaicin pellets may be useful in combating metabolic diseases, including obesity, without adverse effects.

Novelty and scientific contribution. We increased the content of capsanthin for more than 50 % in capsanthin-enriched extract and extended the room temperature stability for more than one year by converting the crystals into capsanthin-enriched pellets. This study breaks new ground by examining the potential of capsanthin >50 % in the management of obesity for the first time.

Keywords: capsanthin-enriched pellets; capsaicin pellets; anti-obesity effect; high-fat diet

Royal Jelly and trans-10-Hydroxy-2-Decenoic Acid Inhibit Migration and Invasion of Colorectal Carcinoma Cells

Milena M. Jovanović¹, Nevena S. Planojević¹, Snežana D. Marković¹
 Dragana S. Šeklić²
 Jelena D. Rakobradović³
 Nenad L. Vuković⁴, Milena D. Vukić⁴

¹Department of Biology and Ecology, Faculty of Science, University of Kragujevac, Radoja Domanovića 12, 34000 Kragujevac, Serbia

²Institute for Information Technologies, Department of Natural Sciences, University of Kragujevac, Jovana Cvijića bb, 34000 Kragujevac, Serbia

³Institute for Oncology and Radiology of Serbia, Pasterova 14, 11000 Belgrade, Serbia

⁴Department for Chemistry, Faculty of Science, University of Kragujevac, Radoja Domanovića 12, 34000 Kragujevac, Serbia

Summary

Research background. Acquisition of migratory potential is pivotal for cancer cells, enabling invasion and metastasis of colorectal carcinoma. Royal jelly and its bioactive component *trans*-10-hydroxy-2-decenoic acid (10H2DA) showed remarkable antimetastatic potential, but the molecular mechanism underlying this activity is unclear.

Experimental approach. Identification and quantification of 10H2DA in royal jelly originating from Serbia was done by HPLC method. Cytotoxicity of 10H2DA was measured by tetrazolium dye MTT test in concentration range 1–500 µg/mL after 24 and 72 h. Its effect on the collective and single-cell migration was measured by wound healing and transwell migration assays. Invasive potential of cancer cells was evaluated by a transwell method modified with collagen. Immunofluorescence was used for migratory and invasive protein expression, while the gene expression of these markers was evaluated by quantitative real time polymerase chain reaction (qRT-PCR). All assays were applied on human colorectal carcinoma HCT-116 and SW-480 cell lines and, except for MTT, evaluated after 24 h of treatment with two selected concentrations of royal jelly and 10H2DA.

Results and conclusions. According to HPLC, the mass fraction of 10H2DA in royal jelly was 0.92 % (*m/m*). Treatment with 10H2DA showed no cytotoxic effect; however, significant inhibitory potential of royal jelly and 10H2DA on the motility and invasiveness of colorectal cancer cells was observed. More pronounced effect was exerted by 10H2DA, which significantly suppressed collective cell migration and invasiveness of SW-480 cells, as well as single- and collective cell migration and invasive potential of HCT-116 cell line. Treatments increased epithelial markers E-cadherin and cytoplasmic β-catenin in HCT-116 cells, thus stabilizing intercellular connections. In SW-480 cells, 10H2DA increased E-cadherin on protein and gene level, and suppressed epithelial-mesenchymal transition (EMT) markers. In both cell lines, treatments induced significant suppression of promigratory/proinvasive markers: N-cadherin, vimentin and Snail on protein and gene level, which explains decreased migratory and invasive potential of HCT-116 and SW-480 cells.

Novelty and scientific contribution. Our study presents new findings and elucidation of royal jelly and 10H2DA molecular mechanism that underlies their antimigratory/antiinvasive activity on colorectal cancer cells. These findings are shown for the first time indicating that these natural products are a valuable source of anti-cancer potential and should be reconsidered for further antitumour therapy.

Keywords: colorectal cancer; epithelial-mesenchymal transition (EMT); dietary supplement; migration of carcinoma cells; Snail; *trans*-10-hydroxy-2-decenoic acid

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.02.22.7301>

Purification and Characterization of a Novel Extracellular Haloprotease Vpr from *Bacillus licheniformis* Strain KB111

Tita Foophow¹

Duangjai Sittipol², Neeranuch Rukying², Nujarin Jongruja²

Weerachon Phoohinkong³

¹Department of Nutrition and Culinary Arts for Health Capability and Anti-Aging Wellness, School of Culinary Arts, Suan Dusit University, Dusit, 10300 Bangkok, Thailand

²Department of Microbiology, Faculty of Science, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thung Khru, 10140 Bangkok, Thailand

³Faculty of Science and Technology, Suan Dusit University, Dusit, 10300 Bangkok, Thailand

Summary

Research background. Haloalkaline proteases are one of the most interesting types of commercial enzymes in various industries due to their high specific activity and stability under extreme conditions. Biochemical characterization of enzymes is an important requirement for determining their potential for application in industrial fields. Most of microbial proteases have been isolated from *Bacillus* spp. In this study, the purification and characterization of an extracellular haloprotease produced from *Bacillus* sp. KB111 strain, which was previously isolated from mangrove forest sediments, are investigated for industrial applications.

Experimental approach. The whole genome of KB111 strain was identified by DNA sequencing. Its produced protease was purified by salting out and anion-exchange chromatography, characterized based on protease activity and stability using a peptide substrate, and identified by LC-MS/MS.

Results and conclusions. The strain KB111 was identified as *Bacillus licheniformis*. The molecular mass of its extracellular protease, termed KB-SP, was estimated to be 70 kDa. The optimal pH and temperature for the activity of this protease were 7 and 50 °C, respectively, while the enzyme exhibited maximal activity in the broad salinity range of 2–4 M NaCl. It was fully stable at an alkaline pH range of 7–11 at 50 °C with a half-life of 90 min. Metal ions such as K⁺, Ca²⁺ and Mg²⁺ could enhance the enzyme activity. Therefore, this protease indicates a high potential for the applications in the food and feed industry, as well as the waste management since it can hydrolyse protein at high alkaline pH and salt concentrations. The amino acid profiles of the purified KB-SP determined by LC-MS/MS analysis showed high score matching with the peptidase S8 of *B. licheniformis* LMG 17339, corresponding to the mature domain of a minor extracellular protease (Vpr). Amino acid sequence alignment and 3D structure modelling of KB-SP showed a conserved catalytic domain, a protease-associated (PA) domain and a C-terminal domain.

Novelty and scientific contribution. A novel extracellular haloprotease from *B. licheniformis* was purified, characterized and identified. The purified protease was identified as being a minor extracellular protease (Vpr) and this is the first report on the halotolerance of Vpr. This protease has the ability to work in harsh conditions, with a broad alkaline pH and salinity range. Therefore, it can be useful in various applications in industrial fields.

Keywords: *Bacillus* sp.; serine protease; halophilic bacteria; Vpr; structural modelling

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.02.22.7384>

Microencapsulation of Dandelion (*Taraxacum officinale* L.) Leaf Extract by Spray Drying

Arijana Martinić¹, Aleksandra Vojvodić Cebin¹, Draženka Komes¹, Sven Karlović¹
Ana Kalušević^{2,3}, Steva Lević², Viktor Nedović²
Igor Špoljarić⁴, Gordan Mršić⁴
Krunoslav Žižek⁵

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

²University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Belgrade, Serbia

³Academy of Applied Studies Belgrade, Bl. Zorana Đinđića 152a, 11070 Belgrade, Serbia

⁴Forensic Science Centre "Ivan Vučetić" Zagreb and Forensic Science Office of University of Zagreb, Ilica 335, 10000 Zagreb, Croatia

⁵University of Zagreb, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Marulićev trg 19, 10000 Zagreb, Croatia

Summary

Research background. Due to numerous health-promoting properties, dandelion has been used in traditional medicine as a herbal remedy, but also as a food product. Dandelion health benefits are ascribed to the presence of different bioactive compounds in its tissues, among which polyphenols play a significant role. However, the low stability of polyphenols is a critical parameter for their successful implementation into products. Thus, their encapsulation using appropriate carrier vehicles is highlighted as an effective technique for their stabilization and protection. The aim of this study is to microencapsulate dandelion leaf extract using spray drying and different carrier materials for the first time.

Experimental approach. In spray drying, low inlet temperature of 130 °C was employed to preserve sensitive dandelion polyphenols, while guar gum, gum arabic, inulin, maltodextrin, pectin and alginate were used as carriers. The influence of different carriers and their content on physicochemical, morphological and colour properties, polyphenolic content and encapsulation efficiency of polyphenols in dandelion powders was examined. Specific polyphenols were determined using HPLC-PAD analysis. Their release profiles and antioxidant capacity in simulated gastrointestinal conditions were also evaluated.

Results and conclusions. Compared to plain dandelion powder, carrier-containing dandelion powders have favourably increased solubility, enhanced flow and cohesive properties, reduced particle size and prolonged release of polyphenols under simulated gastrointestinal conditions. Powders were characterized by low moisture content (~2–8 %) and high solubility (~92–97 %). Chicoric acid was the most abundant compound in dandelion powders. Pectin-dandelion powder showed to be the most effective for microencapsulation of polyphenols, especially for chicoric acid entrapment (74.4 %). Alginate-dandelion powder enabled the slowest gradual release of polyphenols.

Novelty and scientific contribution. Spray drying at 130 °C and the applied carriers proved to be effective for microencapsulation of dandelion extract, where polyphenolic-rich dandelion powders, due to good physicochemical and encapsulation properties, could serve for the enrichment/production of different functional food products. Also, due to the lack of data on dandelion encapsulation, the obtained results could be of great interest for researchers in the encapsulation field, but also for food industry, especially in the field of instant powders.

Keywords: carriers; dandelion; encapsulation efficiency; physicochemical properties; polyphenols; spray drying

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.02.22.7383>

Utilization of Reconstituted Whey Powder and Microbial Transglutaminase in Ayran (Drinking Yogurt) Production

| Ceren Akal, Celalettin Koçak, Nazlı Kanca, Barbaros Özer

Department of Dairy Technology, Faculty of Agriculture, Ankara University, Sehit Omer Halisdemir Cad., 06110, Diskapi, Ankara, Turkey

Summary

Research background. In industrial ayran production, milk is diluted to the desired protein content (2 % (m/V)) prior to fermentation by yogurt starter cultures by partial replacement of cheese whey in reconstituted form with potable water. This may be an alternative way of protein recovery from cheese by-products as well as reducing the production costs since less milk is used in ayran production. On the other hand, the balance between milk caseins and whey proteins is disturbed when cheese whey is added to milk for ayran production, which likely leads to a time-dependent phase separation during cold storage. Modification of ayran matrix by enzymatic crosslinking of proteins may be a solution to overcome this potential physical instability of ayran. This topic has not been explored to date, and the present study was designed to investigate the possibilities of utilization of reconstituted whey powder (RWP) and microbial transglutaminase (MTG) in ayran production.

Experimental approach. Milk was diluted to obtain 2 % protein level using RWP and potable water. The aim of utilization of RWP was to meet 5, 10 or 15 % of the protein content of the final product. RWP solutions were obtained by calculating the amounts of whey powder required to meet the specified ratios and mixing it with the water required for dilution. We prepared eight different ayran samples divided in three groups, namely group A: prepared by partially diluting milk with RWP to obtain 5, 10 or 15 % of total protein amount in the product, group A_{MTG}: prepared by adding microbial transglutaminase (0.5 U per g of protein) to group A samples, and control group without RWP and with or without the addition of MTG. The gross composition, physical (phase separation and viscosity, chemical (volatile and peptide profiles and SDS-PAGE electrophoresis patterns) and sensory properties of the samples were evaluated throughout 15 days of storage with weekly intervals.

Results and conclusions. Since the amounts of whey powder used to obtain RWP were different, dry matter levels of the samples differed. Using RWP in ayran production increased the phase separation slightly. Incorporation of MTG affected the physical properties of the ayran samples positively and prevented phase separation at a satisfactory level. SDS-PAGE electrophoretograms revealed that cross-linking between proteins triggered by MTG formed intense bonds at high molecular mass regions. The remaining parameters were not affected by MTG. Results revealed that the samples with 10 % RWP with and without the addition of MTG were determined as the formulations with the highest commercialization potential.

Novelty and scientific contribution. Utilizing RWP in the production of ayran to reduce the protein content of the final product to the desired level is a new approach. Since complete replacement of RWP with potable water to dilute milk to reach 2 % (m/V) protein likely leads to lower sensory scores, we have investigated a possibility of partial replacement of RWP with potable water. A time-dependent phase separation is the major challenge of industrial ayran production. This physical problem was largely eliminated by means of MTG-mediated cross-linking of milk proteins. The proposed novel ayran production method offers dairy industry reduction of production costs and contributes to sustainability in milk production since smaller volume of milk is used to reach desired protein content in the final product.

Keywords: fermented products; whey; transglutaminase; SDS-PAGE; volatile profile; rheology

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.02.22.7419>

Nutritional and Functional Potential of Carob Syrup Versus Date and Maple Syrups

Imad Toufeili¹, Marwa Itani¹, Mona Zeidan¹, Samer Kharroubi¹
Osama Al Yamani²

¹Department of Nutrition and Food Sciences, American University of Beirut, Riad El Solh 1107 2020, Beirut, Lebanon

²Toxicology Research and Training Center, Faculty of Health Sciences, American University of Science and Technology, Beirut, Lebanon

Summary

Research background. The carob tree (*Ceratonia siliqua* L.) is grown primarily for its seeds that are utilized in the production of the highly prized locust bean gum. The material left after the separation of seeds from the pods is utilized in the production of a range of traditional products including carob syrup, usually in cottage-type industries. The international market penetration of carob syrups is rather limited and, accordingly, scant information exists on their composition and phytochemical properties compared to mainstream syrups. The present study aims to determine key chemical parameters, phenolic profiles and antioxidant properties of carob syrups and benchmark these against those of date and maple syrups.

Experimental approach. Carob syrups were prepared from 19 accessions of the carob, under laboratory conditions, by a similar procedure to those practiced by small-scale producers. The pH, browning index, the content of proteins, minerals, hydroxymethylfurfural, sugar composition, total phenols, antioxidant capacity and phenolic profiles of the produced syrups along with branded samples of date and maple syrups were analyzed.

Results and conclusions. The pH and sugar composition of the carob syrups were comparable to those of date and maple syrups. In general, the carob syrups contained more proteins, minerals, phenolic acids, flavonoids and total phenols, and exhibited higher antioxidant capacity than the date and maple syrups. The carob syrups exhibited excessive browning and contained more, or comparable content of hydroxymethylfurfural, than the date and maple syrups. The data indicate that carob syrups provide more nutrients and possess superior antioxidant potential to date and maple syrups. The high contents of the carcinogenic hydroxymethylfurfural of the carob syrups warrant milder heating regimens in the concentration step during production.

Novelty and scientific contribution. In contrast to studies based on commercial and/or homemade syrups, this work utilized a relatively large number of laboratory-prepared samples for creating a robust database for carob syrup. The results indicated that carob syrups possess superior health promotion and disease prevention effects than the widely traded date and maple syrups. In addition to their potential positive contribution to public health, carob syrups have been shown to be promising candidates for bolstering the economic returns of farmers in carob-producing countries.

Keywords: syrup; *Ceratonia siliqua* L.; nutritional content; phenolic profile; antioxidant capacity; hydroxymethylfurfural



GEODETSKI LIST

br. 76, 1/2022., ožujak

In memoriam, Nekrolog, Obituarij

In memoriam prof. dr. sc. Miljenko Solarić (1934. – 2021.)

| Đuro Barković, Mladen Zrinjski

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Prikazani su život i djelo prof. dr. sc. Miljenka Solarića, dugogodišnjeg profesora i bivšeg dekana Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Ključne riječi: Miljenko Solarić; In memoriam

Pregledni rad

Ocjena kvalitete 3D modela spomenika kulturno-povijesnog nasljeđa izrađenih temeljem snimanja različitim jeftinim bespilotnim letjelicama

| Admir Mulahusić¹, Nedim Tuno¹, Jusuf Topoljak¹, Muamer Đidelića¹

Dubravko Gajski²

Jasmin Čatić³

Dušan Kogoj⁴

¹ Građevinski fakultet, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

² Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

³ Federalna uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

⁴ Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija

Sažetak

U ovom radu opisana je priprema dokumentacije dijela kulturno-povijesne baštine Bosne i Hercegovine, tj. poznate kapele na pravoslavnom groblju „Sveti arhanđeli Georgije i Gavrilo“ u Sarajevu, metodom UAV fotogrametrije. Korištene su dvije letjelice (poluprofesionalni i amaterski dronovi) DJI Phantom 4 Pro i DJI Mavic Pro, a korištenjem prikupljenih fotografija izrađeni su 3D modeli snimljenog objekta. Pokazatelji kvalitete 3D modela kapele dobiveni su kroz ocjenu geometrijske točnosti, s različitim aspektima i kombinacijama. Dobivena apsolutna 3D točnost modela visoke rezolucije iznosi 14 mm, dok je relativna točnost 9 mm.

Ključne riječi: UAV; fotogrametrija; kulturno nasljeđe; Phantom; Mavic; 3D model; točnost

Pregled metoda preciznog umjeravanja kalibracijskih baza

| Mladen Zrinjski, Đuro Barković, Krunoslav Špoljar

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Precizno umjeravanje kalibracijskih baza obavlja se svjetlosnim interferometrima, preciznim elektrooptičkim daljinomjerima i GNSS-om. U radu je dan pregled 14 kalibracijskih baza u 11 država svijeta umjerenih s jednom ili više preciznih metoda. Umjereni precizni elektrooptički daljinomjeri standard su za transfer sljedivog mjerila na nove kalibracijske baze. Daljnja umjeravanja na kalibracijskim bazama moguće je provesti neovisnim metodama što omogućuje kontrolu mjernih rezultata. Među prikazanim rezultatima dani su podaci posljednjeg umjeravanja kalibracijske baze Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu preciznim elektrooptičkim daljinomjerom i GPS-om. Provedena je analiza parametara umjeravanja svih 14 kalibracijskih baza. Kao najvažniji parametar umjeravanja za svaku kalibracijsku bazu iskazana je mjerna nesigurnost najveće umjerene duljine uz odgovarajući faktor proširenja.

Ključne riječi: kalibracijska baza; precizno umjeravanje; svjetlosni interferometar; precizni elektrooptički daljinomjer; GNSS; mjerna nesigurnost

Izrada karte Švicarske upotrebom metode sjenčanog reljefa u švicarskom stilu

| Adam Vinković¹, Robert Župan¹

Matea Ivković²

Zvonko Biljecki³

¹Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

²Ericsson Nikola Tesla Servisi d.o.o., Zagreb, Hrvatska

³GEOFOTO INCORPORATED Ltd., Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Sjenčanje reljefa u švicarskom stilu učinkovita je i vizualno atraktivna metoda za predstavljanje treće dimenzije reljefa na dvodimenzionalnoj karti. Takva metoda korištena je za predstavljanje terena na prirodan, istančan i intuitivan način. Važan element kod takvog načina sjenčanja reljefa je upotreba prilagođene ljestvice boja i efekta atmosferske perspektive. U prvom dijelu ovoga rada opisan je grafički i tehnički razvoj, te osnovna načela sjenčanja reljefa u švicarskom stilu. Drugi dio rada prikazuje proces izrade sjenčanog reljefa izvedenog iz digitalnog modela reljefa korištenjem isključivo funkcionalnosti dostupnih unutar slobodnog geoinformacijskog sustava otvorenog koda QGIS. Nadahnuti djelovanjem švicarskog kartografa Eduarda Imhofa na području vizualizacije reljefa, izrađena je digitalna karta Švicarske primjenjujući tehnike klasične švicarske škole. Proces izrade karte sastoji se od nekoliko koraka pri čemu najvažniji dio čine izrada pojedinih slojeva karte dobivenih iz digitalnog modela reljefa (jednosmjerno sjenčanje, višesmjerno sjenčanje, zračna perspektiva), izrada hipsometrijske ljestvice boja po uzoru na karte švicarskih kartografa, pronalazak optimalnih vrijednosti parametara pojedinih slojeva karte, te završna grafička obrada karte.

Ključne riječi: sjenčanje reljefa; digitalni model reljefa; GIS; atmosferska perspektiva

Suvremene tehnologije geodetske podrške u planiranju radova u visokogradnji

Oleh Novomlynets¹

Oleksiy Tereshchuk²

Sergiy Kriachok³

Vadym Belenok⁴

Hryhorii Sharyi⁵

Valeriy Gladilin⁶

¹Chernihiv Polytechnic National University, Chernihiv, Ukraine

²Educational-Scientific Institute of Architecture, Design and Geodesy, Chernihiv Polytechnic National University, Chernihiv, Ukraine

³Department of Geodesy, Cartography and Land Management, Chernihiv Polytechnic National University, Chernihiv, Ukraine

⁴Department of Aerospace Geodesy and Land Management, National Aviation University, Kyiv, Ukraine

⁵National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic", Poltava, Ukraine

⁶College of Information Technology and Land Management, Kyiv, Ukraine

Sažetak

U radu se prikazuju nedostaci tradicionalnih tehnologija u ograničenom prostoru suvremenoga gradilišta na temelju istraživanja i analize literature, regulatorne i proizvodne osnove geodetske podrške u izgradnji višekatnih zgrada. Danas se elektronički tahimetri primjenjuju za provedbu radova u planiranju, što je omogućilo izvođenje planiranja građevinskih konstrukcija bez spuštanja građevnih osi objekta na tlo što je imalo pozitivan učinak na poštivanje rokova izgradnje. Prilikom uspostave potporne osnove na montažnim horizontima tijekom izgradnje zgrada visine do 150 m predlaže se primjena satelitske tehnologije s naknadnim planiranjem građevinskih konstrukcija primjenom elektroničkih tahimetara.

Ključne riječi: izvođenje osi građevine; montažni horizont; radovi u planiranju; elektronički tahimetar; orijentiri; GNSS tehnologija; visokogradnja

Recenzija, prikaz

Treba li nam mapiranje?

| Nedjeljko Frančula, Stanislav Frangeš

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U znanstvenim i stručnim tekstovima sve se češće nailazi na termin "mapiranje". Da bismo utvrdili njegovu raširenost pretražili smo CROSBİ, Hrčak, Dabar i Google Scholar. Također smo u istim izvorima pretražili radi usporedbe učestalost termina "kartiranje" i "kartografiranje". Treba naglasiti da je nazivlje vezano uz kartu u hrvatskom jeziku dosljednije riješeno nego u engleskom. U hrvatskom postoje nazivi: karta, kartografika, kartografska projekcija, kartiranje, kartografiranje, kartometrija, kartografija, kartograf. U engleskom: map, map graphics, mapping, map projection, cartometry, cartography, cartographer. Nema opravdanja ni potrebe za uvođenje mapiranja u hrvatsko stručno nazivlje.

Ključne riječi: mapiranje; kartiranje; kartografiranje; preslikavanje; terminologija

Kartiranje i kartografiranje

| Nedjeljko Frančula, Stanislav Frangeš

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U prošlosti su izmjera i kartiranje gotovo uvijek bila dva odvojena procesa. Suvremena tehnologija omogućuje da se izmjera i prikaz objekata na karti po koordinatama spoje u jedan proces koji se obično naziva kartiranje. U hrvatskom stručnom nazivlju kartografiranje se manje rabi. Osim kartografa i geodeta nazivom kartografiranje najviše se služe povjesničari i lingvisti. Kartografiranje je izrada karata s pomoću kartografike, ali neki autori u kartografiranje uključuju i izmjeru. Treba reći da su oba naziva, i kartiranje i kartografiranje, potrebna iako su ponekad sinonimi.

Ključne riječi: kartiranje; kartografiranje; terminologija

Vijesti

Probno ispitivanje Pelješkoga mosta

| Rinaldo Paar, Ante Marendić

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu je opisano probno ispitivanje Pelješkoga mosta, koje je obavljeno u siječnju 2022. godine.

Ključne riječi: Pelješki most; probno ispitivanje

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 diplomskom sveučilišnom studiju geodezije i geoinformatike Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu dana 11. i 25. veljače 2022. godine.

Ključne riječi: magistar; inženjer; geodezija; geoinformatika

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

Vijesti Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije

| Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije

Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu je dan prikaz vijesti Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije.

Ključne riječi: Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije; vijesti

Recenzije, prikaz

Na putu do digitalnog blizanca Njemačke

| Nedjeljko Frančula

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Mogućnosti suvremenih tehnologija mogu se iskoristiti za suočavanje s posljedicama klimatskih promjena i njihovim prevladavanjem. Na tom putu koncept digitalnog blizanca države, kontinenta ili svijeta nadilazi prethodna promatranja Zemlje. Uz pridruženu bazu podataka digitalni blizanac može se koristiti za implementaciju širokog spektra simulacijskih modela, npr. klimatskih modela. U tu svrhu sve se više koriste metode umjetne inteligencije. Početkom 2021. njemačka vlada naručila je studiju izvodljivosti za izradu digitalnog blizanca Njemačke. U tom projektu Savezna agencija za kartografiju i geodeziju (BKG), u suradnji s Hamburškim državnim uredom za geoinformacije i izmjeru (LGV) i Hamburškom metropolitanskom regijom (MRH), osigurava bazu podataka za izradu prototipa digitalnog blizanca.

Ključne riječi: digitalni blizanac; Njemačka

Pravi potencijal digitalnih blizanaca

| Nedjeljko Frančula

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Prema jednoj od novijih definicija digitalni blizanac je digitalni prikaz stvarnog objekta, uz kontrolnu petlju u kojoj se podaci razmjenjuju u oba smjera, iz stvarnog u digitalni svijet i obrnuto. Zadatak digitalnog blizanca je analizirati, upravljati, kontrolirati i optimizirati svog stvarno postojećeg brata ili sestru. Proizvodni procesi mogu se proučiti praktički prije nego što se dogodi bilo kakva šteta u stvarnosti.

Ključne riječi: digitalni blizanac; terminologija

Školovanje geoprostornih stručnjaka

| Nedjeljko Frančula

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U današnjoj internetskoj eri geodetska se profesija mijenja mnogo brže nego ikad prije zbog eksplozije različitih globalnih tehnologija (pametni telefoni, internet stvari, veliki podaci itd.) i naglašene vrijednosti podataka temeljenih na lokaciji. Profesija je preimenovana u geomatiku jer su se vještine koje nude ti stručnjaci sve više udaljile od klasičnog koncepta geodetske izmjere. Geomatičari i dalje mogu generirati geoprostorne

informacije iz mjerenja, kao što su to uvijek radili, ali sada postoji mnogo širi raspon metoda mjerenja i tehnika prikupljanja podataka. Stoga moraju stalno prilagođavati svoje vještine u okruženju koje se brzo mijenja.

Ključne riječi: geodezija; geomatika; geoprostorni stručnjaci; školovanje

International Journal of Digital Earth u otvorenom pristupu

Sažetak

Pokrenut 2008., International Journal of Digital Earth (IJDE) – službeni časopis Međunarodnog društva za digitalnu Zemlju – ušao je u svoju 15. godinu 2022. U Current Contents i Web of Science (SCIE) uvršten je 18 mjeseci nakon pokretanja. Faktor odjeka za 2020. mu je 3.538. Godina 2022. označava prekretnicu jer IJDE postaje časopis otvorenog pristupa.

Ključne riječi: časopis; digitalna Zemlja; otvoreni pristup

In memoriam, Nekrolog, Obituarij

In memoriam - Sjećanje na kolegu mr. sc. Damjana Jovičića

| Jelka Beban-Brkić

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu je dan prikaz sjećanja na kolegu mr. sc. Damjana Jovičića, koji je priredila Jelka Beban-Brkić.

Ključne riječi: Damjan Jovičić; In memoriam

In memoriam prof. dr. sc. Marko Džapo (1946. – 2022.)

| Zdravko Kapović

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Prikazani su život i djelo prof. dr. sc. Marka Džape, dugogodišnjeg profesora Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Ključne riječi: In memoriam; Marko Džapo



GEODETSKI LIST

br. 76, 2/2022., lipanj

Pregledni radovi

Tijek postupka procjene izvedbenog stanja izmjere – problemi i izazovi

Aleksandra Król¹, Kamil Maciuk¹
Yasemin Sisman²
Yuriy Rudyk³

¹AGH University of Science and Technology, Krakow, Poland

²Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey

³Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

Sažetak

Ovaj članak ima za svrhu prikazati opseg geodetskih radova provedenih na popisu izvedbenih stanja zgrada i komunalne infrastrukture. Teorijski dio ovog rada donosi pravila za pravnu osnovu na teritoriju Poljske, koja su ključni dio geodetskih i kartografskih studija. Povrh toga, razmatraju se faze popisa izvedbenog stanja geodetskih radova s obzirom na važeća pravila. Posebna je pažnja posvećena temi situacijskih i visinskih mjerenja. U radu se razmatraju primijenjene metode mjerenja te su popisane skupine preciznosti i skupine objekata koje su predmet inventarnih mjerenja. Praktični dio ovog rada uzima u obzir izmjeru izvedenog inventara jedne obiteljske kuće. U ovoj studiji razmatramo posljedične postupke koje građevinari moraju slijediti tijekom procesa gradnje, a to uključuje preliminarnu radnju, terenski rad i pojedinačnu elaboraciju rezultata. Naknadna dokumentacija prikupljena u obliku tehničkog okvira, nakon dobivanja pozitivnog rezultata testa verifikacije, dostavljena je Glavnom uredu za geodeziju i kartografiju.

Ključne riječi: zgrada; izmjera inventara; izmjera izvedenog stanja; kinematika u stvarnom vremenu

Analiza oblika poljoprivrednih čestica

Iva Odak Hrvoje Tomić, Loris Redovniković, Siniša Mastelić-Ivić

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Postojeći kriterij za određivanje optimalnog oblika neke katastarske čestice definiran je Pravilnikom o mjerilima za utvrđivanje osobito vrijednog obradivog zemljišta (P1) i vrijednog obradivog (P2) poljoprivrednog zemljišta, a određuje se izračunom koeficijenta raščlanjenosti koji uzima u obzir opseg i površinu čestice. Detaljnije vrednovanje oblika moguće je ako se u analizu uključe i drugi čimbenici koji na njega utječu. U ovom radu određen je regionalno specifičan indeks oblika poljoprivrednih čestica na način da su definirani dodatni čimbenici koji opisuju oblik poljoprivredne čestice. Kao referentni oblik uzet je oblik pravokutni-

ka, s omjerom stranica 1:2 na temelju čega su određeni indeks kompaktnosti, indeks nazupčanosti oboda te indeks broja međnih točaka. Utvrđeni indeks oblika poljoprivrednih čestica IOBL testiran je na području središnje panonske poljoprivredne podregije Republike Hrvatske, čestice su zatim podijeljene na 4 razreda oblika, te je zaključeno da je ovim indeksom moguće provesti analizu velike količine podataka i razlikovati oblike parcela. Za ovo istraživanje upotrijebljeni su javno dostupni ARKOD-podaci o poljoprivrednim česticama koji su obrađeni u GIS-sofтверu.

Ključne riječi: indeks oblika čestica; poljoprivredno zemljište; ARKOD-parcela; GIS

Nova formula za izračun koeficijenta korelacije u geodetskim mjerenjima za mali broj opažanja

| Valeriy Gladilin¹, Sergiy Kryachok¹, Tetiana Siroshstan¹, Iryna Hamalii¹
| Vadym Belenok²

¹Department of Geodesy, Cartography and Land Management, Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Kyivska oblast, Ukraine

²Department of Aerospace Geodesy and Land Management, National Aviation University, Kyiv, Ukraine

Sažetak

Prilikom izvođenja geodetskih izmjera, broj mjerenja je obično mali što u slučaju serije ovisnih mjerenja doводи do niske procjene koeficijenta korelacije izračunatog pomoću standardne formule. Predlaže se nova formula za određivanje koeficijenta korelacije. Uspoređene su vrijednosti koeficijenta korelacije izračunate pomoću nove formule i pomoću poznatih formula za broj mjerenja. Utvrđeno je da će vrijednosti koeficijenta korelacije izračunate novom formulom biti veće u usporedbi s vrijednostima izračunatima pomoću poznatih formula, odnosno te vrijednosti će biti manje pristrane u odnosu na prave vrijednosti koeficijenata korelacije. Koeficijenti korelacije dobiveni pomoću nove formule bit će maksimalni na odgovarajućoj razini značaja i broja stupnjeva slobode. Za veliki broj mjerenja, vrijednosti koeficijenata korelacije dobivene novom formulom i formulama čija je upotreba raširena u geodeziji i fotogrametriji neće se značajno razlikovati.

Ključne riječi: koeficijent korelacije; nepristrani i pristrani procjenitelj koeficijenta korelacije; izračunavanje koeficijenta korelacije u geodeziji; nova metoda izračunavanja koeficijenta korelacije; regresijska jednadžba

Recenzije, prikaz

Metasvemir

| Nedjeljko Frančula

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Metasvemir je trajno i postojano višekorisničko okruženje koje spaja fizičku stvarnost s digitalnom virtualnošću. Temelji se na konvergenciji tehnologija virtualne stvarnosti (VR) i proširene stvarnosti (AR) koje omogućuju multisenzorne interakcije s virtualnim okruženjima, digitalnim objektima i ljudima.

Ključne riječi: metasvemir; terminologija

Proširena karta

| Nedjeljko Frančula

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Tehnologija proširene stvarnosti (AR technology) proširuje sposobnost ljudi da percipiraju okoliš integracijom informacija iz virtualnog i stvarnog svijeta. Kombiniranje AR-a i geoinformacija nesumnjivo nadahnjuje nove inovacije. Proširena karta (augmented map - AM) jedan je takav primjer. Proširene karte nazivaju se i proširene papirne karte ili karte proširene stvarnosti.

Ključne riječi: proširena karta; terminologija

Vijesti

Radionica „Kartografske projekcije i novosti u kartografiji“

| Miljenko Lapaine

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Radionicu „Kartografske projekcije i novosti u kartografiji“ organizirali su Hrvatsko kartografsko društvo, Agencije za odgoj i obrazovanje i Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, a održana je 20. svibnja 2022. godine u Zagrebu i online.

Ključne riječi: Kartografske projekcije i novosti u kartografiji; radionica

Festival znanosti 2022

| Mladen Zrinjski, Đuro Barković, Antonio Tupek, Krunoslav Špoljar

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu je opisan Festival znanosti, devetnaesti po redu, koji je održan od 2. do 7. svibnja 2022. godine.

Ključne riječi: festival znanosti; Geodetski fakultet

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 diplomskom sveučilišnom studiju geodezije i geoinformatike Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu dana 24. lipnja 2022. godine.

Ključne riječi: magistar; inženjer; geodezija; geoinformatika

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

Vijesti Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije

| Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije

Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu je dan prikaz vijesti Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije.

Ključne riječi: Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije; vijesti

In memoriam, Nekrolog, Obituarij

In memoriam prof. dr. sc. Krsto Šimičić (1936. – 2022.)

| Đuro Barković, Mladen Zrinjski

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Prikazani su život i djelo prof. dr. sc. Krste Šimičića, dugogodišnjeg profesora Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Ključne riječi: Krsto Šimičić; In memoriam



KEMIJA U INDUSTRIJI

Vol. 71 No. 1-2, 2022.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.007>

Modeliranje membranske filtracije primjenom frakcijskog računa

Chehrazad Mesli¹, Mohamed Hentabli¹
Maamar Laidi², Salah Hanini², Asma Adda²
Mohammed Moussaoui³

¹Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena (LBMPT), University of Médéa, Médéa, Alžir

²Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena (LBMPT), University of Médéa, Médéa, Alžir

³University of Bouira, Bouira, Alžir

Sažetak

Cilj ovog rada bio je modelirati proces dubinske filtracije i filtracije kroz filtarski kolač primjenom alternativnog pristupa temeljenog na frakcijskom računu (FC). Eksperimentalni podatci koji su korišteni u ovom radu preuzeti su iz dostupnih objavljenih radova. Podatci za FC modele sadržavali su dva ulaza: početnu koncentraciju i vrijeme, te volumen filtrata kao jedini izlaz. Kinetičke konstante FC-a podešene su ugađanjem predviđenih i eksperimentalnih podataka primjenom Dragonfly algoritma implementiranog u računalnom programu MATLAB. Karakteristike razvijenih modela procijenjene su uspoređivanjem predviđenih s eksperimentalnim podatcima kroz više statističkih pokazatelja. Razvijeni frakcijski model n-tog reda pokazao je vrlo dobre karakteristike u usporedbi s modelom pseudo-n-tog reda čime je iskazao visok potencijal za primjenu u procjeni volumena filtrata.

Ključne riječi: frakcijski račun; Dragonfly algoritam; membranska filtracija

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.008>

DA-SVM, MLR, PLS i OLS modeliranje kumulativnog otpuštanja Tramadola iz formulacija inkapsuliranih s PCL i PVP

Ahmed Chabane¹, Fatiha Bouchal¹, Farouk Rezgui¹
Mohamed Hentabli²
Houssam Eddine Slama³

¹Laboratoire des Matériaux Organiques (LMO), Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université de Bejaia, 06000 Bejaia, Algeria Pregledni rad

²Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena (LBMPT), Faculty of Technology, University Yahia Fares of Médéa 26 000, Médéa, Algeria

³Quality Control Laboratory, SAIDAL-Médéa 26 000, Médéa, Algeria

Sažetak

Cilj ovog rada bio je modeliranje kinetike kumulativnog otpuštanja lijeka iz formulacija inkapsuliranih bio-razgradivim polikaprolaktonom i polivinilpirolidonom. Različiti omjeri polimera pripremljeni su isparavanjem otapala uz upotrebu Span 20 i Span 80 kao površinski aktivnih tvari. U modeliranju kinetike primijenjena su četiri pristupa: hibridni pristup kombiniranjem metode potpornih vektora i Dragonfly algoritma (DA-SVM), metoda parcijalnih najmanjih kvadrata (PLS), višestruka linearna regresija (MLR) te metoda najmanjih kvadrata (OLS). Provedena je usporedba kvalitete predviđanja kumulativnog otpuštanja lijeka, ovisno o primijenjenom polimeru i vremenu. Statistička analiza nije ukazala na probleme s odabranim ulaznim varijablama. Rezultati su pokazali superiornost predviđanja DA-SVM modelom uz koeficijent determinacije blizu jedinice te RMSE pogrešku blizu nule. Za izračun kumulativnog otpuštanja lijeka konstruirano je grafičko sučelje.

Ključne riječi: Dragonfly algoritam; metoda potpornih vektora; Tramadol; kumulativno otpuštanje lijekova; modeliranje; biopolimeri; metoda najmanjih kvadrata

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.015>

Proizvodnja bioetanola iz otpadnih voda prerade maslina primjenom imobiliziranih stanica

Khadija Ayadi¹

Malika Meziane², Djawed Rouam², Mohammed Noureddine Bouziane²

Khaled El-Miloudi³

¹Laboratoire Eau et Environnement, Faculté de Technologie, Université Hassiba Benbouali de Chlef, Algérie

²Laboratoire Bio-Ressources Naturelles, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Hassiba Benbouali de Chlef, Algérie

³Laboratoire Physique Théorique et Physique des Matériaux, Faculté de Technologie, Université Hassiba Benbouali de Chlef, Algérie

Sažetak

U ovom radu analizirane su fizikalno-kemijske i mikrobiološke karakteristike otpadnih voda tradicionalnih postrojenja za preradu maslinova ulja u Ennakhla-Chlefu u sjevernom Alžiru. Uzorci otpadne vode imali su slabu kiselost od 0.65 % uz pH = 4,88 i električnu provodnost od 34 mS cm⁻¹. Vrijednosti kemijske i biološke (BPK5) potrošnje kisika kretale su se do 183 odnosno 7 g l⁻¹. Nadalje, uzorci su sadržavali 1,72 g l⁻¹ ukupnih fenola. Preliminarna mikrobiološka analiza ukazala je na prisutnost raznih mikroorganizama, osobito bakterija mliječne kiseline i *Enterococcus* sp.

Ključne riječi: otpadne vode prerade maslina; fizikalno-kemijski parametri; mikrobni sastav; fermentacija imobiliziranih stanica; bioetanol

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.020>

Modeliranje prirasta kulture *Saccharomyces cerevisiae* i simuliranje obrazaca rendgenskog spektra piritnog pepela

Yakup Ermurat

Bolu Abant İzzet Baysal University, Engineering Faculty, Department of Chemical Engineering, Bolu, Turkey

Sažetak

Kvasac *Saccharomyces cerevisiae* inkubiran je u mediju koji je sadržavao piritni pepeo. Uzorci piritnog pepela analizirani su rendgenskom difrakcijskom analizom. Dio rendgenskog spektra koji se odnosio na spo-

jeve koji su u sebi sadržavali atom sumpora simuliran je primjenom Gaussijana i Lorencijana te je uočeno da Gaussijan dobro opisuje eksperimentalne podatke. Za opisivanje prirasta kvasca primijenjeno je više matematičkih modela. Najniža relativna pogreška od 11,56 % dobivena je za von Bertalanffyjev model prirasta. Procjena eksponencijalnim modelom dala je niske vrijednosti postotne pogreške: Eulerova pogreška iznosila je 4,8, a Heunova 5,36 %.

Ključne riječi: *Saccharomyces cerevisiae*; piritni pepeo; modeliranje prirasta; analiza pogreške; XRD analiza

Stručni rad

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.005>

Strukturalna, fizikalno-kemijska i termička svojstva voštanog kukuruznog škroba modificiranog octenil sukcinil anhidridom

| Amel Djori, Nadji Moulai-Mostefa

^Materials and Environmental Laboratory, Faculty of Technology, University of Médéa, Ain D'Heb, 26 001 Médéa, Algeria

Sažetak

Ovaj rad imao je za cilj provesti detaljnu karakterizaciju strukturalnih, fizikalno-kemijskih i termičkih svojstva voštanog kukuruznog škroba modificiranog octenil sukcinil anhidridom (OSA), poznatog pod tržišnim imenom Gel 'N' Melt™. Analize infracrvenom spektroskopijom s Fourierovom transformacijom i protonskom nuklearnom magnetskom rezonancijom otkrile su prisutnost novih apsorpcijskih vrpca s obzirom na izvorni škrob. Rezultati dobiveni protonskom nuklearnom magnetskom rezonancijom bili su u skladu s rezultatima dobivenim titracijom. Uočena je viša molekulska masa nego kod modificiranog škroba dobivenog iz drugih izvora. Utvrđeno je da postoji inverzna korelacija između stupnja supstitucije i molekulske mase: smanjenjem stupnja supstitucije dolazi do povećanja mase. Osim toga, rendgenska difrakcijska analiza i skenirajuća elektronska mikroskopija otkrili su gubitak uređene kristalne strukture tipa A, što je karakteristično za polimere s niskim DS vrijednostima. Također, uočena je koegzistencija pojedinačnih i združenih čestica. Rezultati su potvrđeni toplinskom analizom koja je pokazala potpuni gubitak kristalnosti zagrijanih zrna.

Ključne riječi: OSA škrob; Gel 'N' Melt; stupanj supstitucije; kemijska struktura; molekulska svojstva; toplinska svojstva

Pregledni rad

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.009>

Aditivi u plastici – potencijalni štetni učinci na ekosustav

| Sara Čačko, Eva Pančić, Iva Zokić, Martina Miloloža, Dajana. Kučić Grgić

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Marulićev trg 19, 10 000 Zagreb

Sažetak

Onečišćenje, odnosno utjecaj plastike na okoliš, jedan je od globalnih problema današnjice, a poznat je još od davnina. Zbog svoje široke upotrebe plastiku možemo naći u gotovo svim sastavnicama okoliša, gdje može štetno utjecati na žive organizme. Plastika, unatoč svojoj praktičnosti, sadrži štetne kemikalije, aditive, poput poput di(2-etilheksil)ftalata (DEHP), mono(2-etilheksil)ftalata (MEHP), bisfenola A (BPA), polikloriranih bifenila (PCB) i drugih. U ovome radu dan je pregled istraživanja štetnog djelovanja aditiva na ekosustav temeljen na raznim testovima toksičnosti.

Ključne riječi: plastika, aditivi, testovi toksičnosti, ekosustav

Kritička procjena tehnologija proizvodnje amonijaka i zelenog amonijaka

| Ahmet Ozan Gezerman

Toros Agri & Industry, Research & Development Center, Karaduvar M. 132. C. No: 3, 33 020, Mersin, Turkey

Sažetak

Emisije stakleničkih plinova do kojih dolazi tijekom industrijske proizvodnje sirovina znatno smanjuju kvalitetu zraka na globalnoj razini, što izravno utječe na kvalitetu života. S ciljem smanjenja emisija, države potiču razvijanje proizvodnih procesa koji su u skladu s propisima i zakonima. Industrijski proces koji trenutno otpušta najveće količine ugljikova dioksida je sinteza amonijaka: čak 1,6 t ugljikova dioksida oslobađa se po toni proizvedenog amonijaka. S ciljem smanjenja emisije ugljika pri proizvodnji amonijaka, u ovom je radu napravljena procjena procesa i tehnologije proizvodnje amonijaka te komentirana njihova održivost.

Ključne riječi: zeleni amonijak; plavi amonijak; smeđi amonijak; vodik; emisija ugljika

Staklo, od Antike do svemirskog doba

| Marina Čalogović, Tihomir Marjanac

ProGEO-Hrvatska, Horvatovac 102a, 10 000 Zagreb

Sažetak

Staklo je materijal koji se upotrebljava još od Antike pa sve do danas, ali je razvojem tehnologije postalo dostupno svima i sveprisutno je u industriji. Za proizvodnju stakla važan je sastav sirovina, a svojstva stakla ovise i o procesu proizvodnje. U članku je opisan proces proizvodnje stakla kroz povijest i razvoj novih vrsta stakla s boljim svojstvima. Također, uspoređeno je antropogeno s prirodnim staklima kao što su opsidijani i tektiti. Opisana su stakla koja se upotrebljavaju za izradu velikih teleskopa i u svemirskoj tehnologiji. U nastavnom dijelu opisani su jednostavni pokusi koji se mogu napraviti u učionici u sklopu STEM-orijentirane nastave.

Ključne riječi: STEM, struktura, vrste, proizvodnja, svojstva stakla, pokusi, nastava kemije



KEMIJA U INDUSTRIJI

Vol. 71 No. 3-4, 2022.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.022>

Utjecaj toksičnosti metala na rast i sadržaj fotosintetskog pigmenta biljke *Salix purpurea* na području Mitrovice, Kosovo

Flora Zabërgja Ferati¹

Mihone Kerolli Mustafa², Flamur Abazaj²

¹University of Mitrovica Isa Boletini, Kosovo

²International Business College Mitrovica, Kosovo

Sažetak

U Mitrovici (Kosovo), rudarske aktivnosti ugrožavaju okoliš i žive organizme. Glavni izvori onečišćenja su otvorena jalovišta u gradu Mitrovici, koja uzrokuju onečišćenje tla, zraka i biljaka. U ovom radu odredila se koncentracija teških metala u listovima biljke *Salix purpurea* ubranim na području grada Mitrovice i okolič, gdje se nalaze industrijska postrojenja te otvorena jalovišta. Na temelju fotosintetske aktivnosti biljke procjenjivao se udio teških metala (As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn) u biljci. Dvogodišnja istraživanja (2019. i 2020.) pokazala su povećanje udjela teških metala u listovima i klorofilu. Izračunat je ukupni klorofil, omjer klorofila a i klorofila b te omjer ukupnog klorofila i karotenoida. Dobiveni podatci analizirani su primjenom programskog paketa Minitab 19 namijenjenog statističkoj obradi podataka. Provedena istraživanja ukazala su da rudarske aktivnosti i otvorena jalovišta povećavaju udio teških metala u biljkama, odnosno da dolazi do njihove akumulacije.

Ključne riječi: teški metali; *Salix purpurea*; fotosintetska aktivnost; fotosintetski pigment; fitoremedijacija

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.030>

Antimikrobno i antiproliferativno djelovanje derivata ksanten-3-ona i njihov afinitet vezivanja za enzime

Elma Veljović¹, Selma Špirtović-Halilović¹, Amar Osmanović¹, Samija Muratović¹, Mirsada Salihović¹, Davorka Završnik¹

Anja Harej², Marko Klobučar², Sandra Kraljević Pavelić²

¹Univerzitet u Sarajevu, Farmaceutski fakultet, Zmaja od Bosne 8, 71 000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

²Sveučilište u Rijeci, Odjel za biotehnologiju, Centar za visokopropusne tehnologije, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka

Sažetak

Za deset prethodno sintetiziranih biološki aktivnih derivata 2,6,7-trihidroksiksanten-3-ona ispitivano je *in vitro* antimikrobno i antiproliferativno djelovanje. Mikrobiološka aktivnost spojeva ispitana je na tri bakterije: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* i *Escherichia coli*, te dva soja gljiva: *Candida albicans* i *Saccharomyces cerevisiae*. Najbolju antibakterijsku aktivnost protiv *E. coli* pokazao je nesupstituirani spoj 1. Najveću antifungalnu aktivnost pokazao je spoj 7 s orto metoksi supstituentom. Spoj 4 pokazao je najjače antiproliferativno djelovanje u mikromolarnom rasponu (0,1 – 10 μ M) na testiranim linijama tumorskih stanica, osim na SW620. Dodatne Western blot analize pokazale su povišenu razinu ciklina B1 u HeLa stanicama tretiranim spojem 4, koji je glavni marker mitotske katastrofe, i smanjenu razinu Wee1 i Erk 1/2 kinaza uključenih u regulaciju mitotskog procesa. Najpotentniji spojevi podvrgnuti su molekularnim docking simulacijama da bi se procijenio afinitet vezanja za enzime i pružili daljnji dokazi o eksperimentalno opaženim biološkim učincima *in vitro*.

Ključne riječi: ksanteni; antibakterijska i antifungalna aktivnost; indukcija stanične smrti; načini vezanja za enzime; docking studija; predviđanje bioraspodivnosti

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.035>

Komparativna terapijska svojstva ekstrakta češnjaka i metformina na hiperglikemiju, hiperkolesterolemiju i hipertrigliceridemiju kod štakora s dijabetesom tipa 1 induciranim aloksanom

Djamel Atsamnia¹, Salah Hanini¹, Othmane Benkortbi¹, Mabrouk Hamadache¹,
Dahmane Oukrif²,
Karine Benachour³

¹Biomaterials and Transport Phenomena Laboratory (LBMPT), Dr Yahia Fares University of Médéa, Alžir

²University College London, Department of Pathology, Ujedinjeno Kraljevstvo

³Laboratory of Experimental Biology and Pharmacology, Faculty of Sciences, Dr Yahia Fares University of Médéa, Alžir

Sažetak

Ovo pilot-istraživanje provedeno je da bi se usporedio trostruki učinak ekstrakta češnjaka i metformina na hiperglikemiju, hiperkolesterolemiju i hipertrigliceridemiju kod štakora s dijabetesom tipa 1 induciranim aloksanom. Štakori Wistar nasumično su bili podijeljeni u četiri skupine. Kontrolna skupina sadržavala je normalne štakore. Druga skupina bili su netretirani štakori s dijabetesom (dijabetes tipa 1, inducirani aloksanom). Preostale dvije skupine štakora s dijabetesom liječene su četiri tjedna ekstraktom češnjaka doziranom 75 g po kilogramu tjelesne težine, odnosno metforminom u dozi 0,05 g po kilogramu tjelesne težine. Navedeni spojevi unosili su se oralnim putem. U istraživanjima naglašen je farmakološki utjecaj spojeva iz češnjaka na glukozu i lipide u serumu. Dobiveni rezultati pokazali su da ekstrakt češnjaka ima trostruko djelovanje na: hiperglikemiju, hipertrigliceridemiju i hiperkolesterolemiju. Njegov učinak na hiperglikemiju dugotrajan je i izraženiji u usporedbi s metforminom. Zanimljivo je da je djelovao regulacijski na glikemiju.

Ključne riječi: aloksan; dijabetes; ekstrakt češnjaka; glikemija; metformin

Razvoj kobaltom i prirodnim fosfatom modificirane anode od ugljikove paste namijenjene direktnoj elektrokatalitičkoj oksidaciji etanola

| Sakina Touzara, Olivier François Aristide Bertrand Koffi, Abdelilah Chtaini

Molecular Electrochemistry and Inorganic Materials Team, Faculty of Science and Technology of Beni Mellal, Sultan Moulay Slimane University, Maroko

Sažetak

Cilj ovog rada bio je ispitati elektrolitičku oksidaciju etanola u alkalnoj otopini pomoću elektrode od ugljikove paste modificirane prirodnim fosfatom i kobaltom (Co-NP/CPE). Elektrode su dobivene elektrodepozicijom kobalta na ugljik-NP supstrat, primjenom potenciostatskih i galvanostatskih tehnika. Morfološka karakterizacija modificiranih elektroda provedena je optičkom mikroskopijom koja je pokazala dobru raspršenost kobalta te prisutnost NP čestica na površini elektrode. Usporedbom dobivenih voltamograma vidljivo je da navedena elektroda pokazuje katalitički učinak što dovodi do bolje oksidacije etanola. U usporedbi s nemodificiranom CPE-NP elektrodom, elektroda modificirana kobaltom pokazuje visoku elektrolitičku aktivnost za oksidaciju etanola.

Ključne riječi: elektrodepozicija; kobalt; ciklička voltametrija; oksidacija etanola; prirodni fosfat

Štetne tvari u duhanskom dimu i čimbenici koji utječu na njihov sadržaj

| Margarita Docheva, Yovcho Kochev, Maria Kasheva, Hristo Bozukov

Tobacco and Tobacco Products Institute, Markovo, Bugarska

Sažetak

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj režima pušenja na sadržaj katrana, nikotina i ugljikova monoksida (CO) u dimu cigareta te utvrditi dolazi li do smanjenja njihova sadržaja uslijed povećanja ventiliranosti filtra za 10, 20 i 30 %. Režim pušenja i ventiliranost filtra istraživani su kao čimbenici koji utječu na komponente dima. Intenzivni režimi pušenja povećali su sadržaj katrana, nikotina i CO u dimu između 57 i 164 %. Ventiliranost filtra drugi je najznačajniji čimbenik povećanog sadržaja komponenti u duhanskom dimu. Katran, nikotin i CO u cigaretama bez ventiliranog filtra povećali su se između 36 i 92 % u usporedbi s istim cigaretama koje su imale 30 %-tnu ventiliranost. Najveći porast zabilježen je u režimima intenzivnog pušenja i bez ventilacije.

Ključne riječi: duhanski dim; katran; nikotin; ugljikov monoksid; režimi pušenja; ventiliranost filtra

Analiza regionalne osjetljivosti modela nastanka kelata primijenjenog u proizvodnji siderofora

Rafik Berdja¹Mohamed Megateli²Omar Abderrahmane³Faiza Ammad⁴, Messaoud Benchabane⁴

¹Laboratory of Improvement of the Phytosanitary Protection Techniques in Mountainous Agrosystems, Agronomy Department (LATPPAM), Batna 1 University, Alžir

²Scientific and Technical Research Center in the Dry Areas (CRSTRA), University campus, Biskra, Alžir

³University of Djilali Bounaama, Theniet El Had road, Khemis Miliana, Alžir

⁴Laboratory of Agrobiological Resource Protection and Development (LPVRAB), Department of Biotechnologies, Blida

Sažetak

Regionalna analiza osjetljivosti dio je metoda globalne analize osjetljivosti. U ovom je istraživanju provedena multivarijantna analiza osjetljivosti na kvalitativno-fenomenološkom modelu. Rezultati istraživanja omogućili su određivanje najutjecajnijih parametara. Dan je poredak čimbenika prema njihovu relativnom utjecaju na parametre i omogućeno praćenje osjetljivosti parametara tijekom vremena. Konačna potvrda važnosti ulaznih parametara modela dobivena je nasumičnim odabirom u širokom rasponu njihovih vrijednosti.

Ključne riječi: dinamičko modeliranje; regionalna analiza osjetljivosti; vremenski promjenjive osjetljivosti; rang osjetljivosti; siderofor; ploverdin; mediji s nedostatkom željeza

Detekcija iona olova elektrodom od ugljikove paste modificirane 2-benzimidazoletiolom: voltometrijska studija

Sakina Touzara, Jihane El Mastour, Amina Amlil, Abdelilah Chtaini

^Mmolecular Electrochemistry and Inorganic Materials Team, Faculty of Science and Technology of Beni Mellal, University of Sultan Moulay Slimane, Maroko

Sažetak

U ovom je radu pripremljen elektrokemijski senzor (CPE/OM) modificiranjem ugljikove paste s organskom molekulom 2-benzimidazoletiolom. Ispitana je primjenjivost senzora za detekciju iona olova u vodenoj otopini. Sve proučavane reakcije odvijale su se na modificiranoj površini elektrode, tj. na mjestu kontakta elektrode i otopine. Stoga su upotrijebljene ciklička voltometrija i voltometrija kvadratnog vala. Ciklička voltometrija je pokazale koje se reakcije odvijaju. Određivanje olova provedeno je voltometrijski na površini modificirane elektrode, uz granicu detekcije (DL) od $3,43 \cdot 10^{-6} \text{ mol l}^{-1}$. Eksperimentalni rezultati pokazali su da elektroda modificirana 2-benzimidazoletiolom ima visoku osjetljivost prema ionima olova te veliko područje linearnosti.

Ključne riječi: ciklička voltometrija; teški metali; organska molekula; senzor; modificirana elektroda

Utjecaj metode sinteze na katalitičko reformiranje kerozina

Elham Saidi¹, Mahmoud Ziarati¹, Hossein Dehghani¹

Nahid Khandan²

¹Malek Ashtar University of Technology, Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, Iran

²Iranian Research Organization for Science & Technology (IROST), Department of Chemical Technologies, Iran

Sažetak

Uzorci Ni/Y pripremljeni su različitim metodama sinteze da bi se ispitala učinkovitost katalitičkog reformiranja kerozina. Svojstva uzoraka karakterizirana su tehnikama XRD, BET, NH₃-TPD i FTIR. Utvrđeno je da je više izoalkana nastaje sol-gel metodom (37,3 %), dok se metodom deponiranja dobiva veći udio aromata (32,7 %). Proizvodnja 75,81 % mlaznog goriva standardnog udjela aromata (10,70 %) i viših naftena (19,3 %) na impregniranom katalizatoru rezultirala je zaključkom da manji broj Bronstedovih kiselinskih mjesta koči pojavu usporednih reakcija te nastaje više mlaznog goriva.

Ključne riječi: reformiranje; kerozin; metoda sinteze; Ni/Y katalizatori; zeolit

Procjena kinetičkih parametara i evaluacija modela za proces aerobne biokonverzije organske frakcije komunalnog krutog otpada

Edisa Papračanin

Katedra za kemijsko inženjerstvo, Tehnološki fakultet, Univerzitet u Tuzli, Urfeta Vejzagića 8, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Postupak aerobne biorazgradnje zanimljiv je za numerička istraživanja da bi se postigla bolja učinkovitost postupka, što se odražava u većoj brzini razgradnje organske tvari. Cilj ovog istraživanja bio je procijeniti kinetičke parametre u dinamičkom modelu koji opisuje proces aerobne biorazgradnje organske frakcije komunalnog krutog otpada s različitim dodatcima s inženjerskog aspekta. Predstavljeni matematički model zasnovan na pojavama prijenosa topline i mase dinamički je model sustava plin-tekućina-krutina. U svrhu optimizacije i simulacije postupka izveden je jedan pokus u tri reaktorska sustava sa smjesama različitog početnog sastava. Eksperimentalni podatci dobiveni iz jednog reaktora upotrijebljeni su za procjenu kinetičkih parametara modela, a podatci iz preostala dva reaktora upotrijebljeni su za provjeru i procjenu dinamičkog modela koji izvodi simulaciju. Detaljna statistička analiza pokazala je uske vrijednosti 95 %-tnog intervala pouzdanosti, što ukazuje na odgovarajuću točnost procjene parametara. Bolje slaganje podataka postignuto je u reaktoru s manjim udjelom podataka, a najpreciznije predviđena varijabla je konverzija organske tvari. Analiza osjetljivosti parametara pokazala je da su najosjetljiviji red reakcije n i energija aktivacije E . Sveukupno, primjena ovog modela s procijenjenim kinetičkim parametrima u aerobnom procesu biorazgradnje pruža alat za predviđanje najvažnijih procesnih varijabli ($SD = 0,3378$).

Ključne riječi: matematičko modeliranje; kinetički parametri; procjena modela; analiza osjetljivosti; aerobna biorazgradnja; OFMSW; otpadni kvasac; kiselgur

Priprema kromatografskog medija iz alžirskog dijatomita

Hanifa Daoui-Bahar¹, Hocine Boutoumi¹

Yasmine Bouhamidi²

¹Laboratoire de Génie Chimique (LGC), Faculté de Technologie, Université Blida 1, BP 270, Route de Soumâa, 0900 Blida, Alžir

²Université Science and Technology Houari Boumediene, Faculté de Génie Mécanique & Génie des Procédés, Laboratoire des Sciences du Génie des Procédés Industriels, USTHB, BP32 El Alia, Bab Ezzouar, Alger, Alžir

Sažetak

Rendgenska fotoelektronska spektroskopija u kombinaciji s FTIR spektroskopijom, rendgenskom difrakcijskom analizom (XRD) i skenirajućom elektronskom mikroskopijom (SEM) omogućila je uvid u različite interakcije graftova ili impregniranih polimera na mineralnoj površini dijatomita dobivenih obradom sirova dijatomita pod refluksum 5 M otopine klorovodične kiseline tijekom 24 h. Navedena kiselinska obrada gotovo je u potpunosti uklonila organske nečistoće uz potpunu dekalifikaciju dijatomita, deferizaciju i djelomičnu dealuminaciju, uz dobivanje kvarcne površine koja se uglavnom sastojala od funkcionalnih skupina Si–OH i Si–O–Si. Površina dijatomita isprana HCl-om u postala je u potpunosti zasićena PEG-20M-om i SE30-icom s impregnacijom od 5 odnosno 2 %. Graftiranje i/ili impregnacija dijatomita oktadeciltriklorosilanom (C18) i dokozanom (C22) dovela je do stvaranja savršeno homogenih površina.

Ključne riječi: dijatomit; karakterizacija; graftiranje; impregnacija; rendgenska fotoelektronska spektroskopija (XPS); svojstva površine

Prethodno priopćenje

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.024>

Sinteza epoksida i kinetički model epoksidacije oleinske kiseline *in situ* mehanizmom permravlje kiseline

Intan Suhada Azmi¹, Muhammad Hazim Abu Bakar¹

Danial Nuruddin Azlan Raofuddin², Hamzah Hafizuddin Habri², Mohamad Heiry Mohd Azmi², Mohd Jumain Jalil²

¹School of Chemical Engineering, College of Engineering, Universiti Teknologi MARA, Cawangan Johor, Kampus Pasir Gudang, 81 750 Masai, Johor, Malezija

²School of Chemical Engineering, College of Engineering, Universiti Teknologi MARA, Cawangan Pulau Pinang, Kampus Permatang Pauh, 13 500 Permatang Pauh, Pulau Pinang, Malezija

Sažetak

Upotreba sirovina na svjetskoj razini prešla je s neobnovljivih na obnovljive materijale. Također, intenzivirala su se istraživanja vezana uz zeleniju epoksidaciju primjenom biljnih ulja u proizvodnji ekološki prihvatljivih epoksida. U ovoj studiji, provedena je epoksidacija oleinske kiseline iz palmi primjenom *in situ* nastale permravlje kiseline. FTIR analiza produkata primijenjena je za potvrdu uspješnosti procesa epoksidacije. Napoljetku, primjenom metode Runge–Kutta 4. reda, razvijen je matematički model. Dobro slaganje simuliranih i eksperimentalnih podataka potvrdilo je ispravnost razvijenog kinetičkog modela.

Ključne riječi: epoksidacija; biljna ulja; palmino ulje

Kemija i arhitektura

| Nenad Raos

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

Sažetak

Kemija je, kao i arhitektura, sintetička djelatnost: imajući u vidu funkciju budućeg proizvoda, one pronalaze konstrukcijska rješenja da bi postigle željenu formu. Razlika je, dakako, u njihovom objektu, jer arhitektura dizajnira građevine, a kemija molekule, njegovoj veličini (makroskopskoj – submikroskopskoj), fizičkoj naravi (klasični fizički sustav – kvantni sustav) i, najvažnije, u silama s kojima se dizajner (arhitekt, kemičar) hvata u koštac (gravitacija – elektromagnetske interakcije). U radu su dati primjeri inspiracije arhitekata kemijskim strukturama (Atomium) te primjene načela kemijske strukture u arhitekturi (geodetske kupole R. B. Fullera).

Ključne riječi: nastava kemije; filozofija kemije; strukturna kemija; geodetske kupole; Richard Buckminster Fuller

Esej

Mišljenja i komentari: Ravnopravnost pri stvaranju ekvivalenta ugljikova dioksida

| Igor Čatić

Fancevljev prilaz 9, 10 010 Zagreb

Zaštita okoliša: Prijenos čestica mikroplastike kroz hranidbeni lanac do čovjeka

| Martina Miloloža

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Marulićev trg 19, 10 000 Zagreb

Sažetak sa skupa

Stručni skup “Dani novih energija – New Energies Days”, 26. – 28. siječnja 2022., Poreč, Hrvatska

| Branko Šubić

BELMET 97 d. o. o., Hrvatskog proljeća 34, 10 040 Zagreb

Međunarodni skup "XIV. susret mladih kemijskih inženjera", 24. i 25. veljače 2022., Zagreb

| Krunoslav Žižek

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Marulićev trg 19, 10 000 Zagreb



KEMIJA U INDUSTRIJI

Vol. 71 No. 5-6, 2022.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.054>

Učinkovitost biološkog uklanjanja šesterovalentnog kroma suspendiranom i imobiliziranom mikrobnom biomasom na pucolanu: proučavanje mehanizma samočišćenja

Larbi Mahmoudi¹, Djilali Achour¹, Abderrahmane Djafer¹

Samia Benhammadi²

Hakim Aguedal³, Abdelkader Iddou³

¹Laboratoire Chimie Végétale Eau Energie, Faculté de Technologie, Université Hassiba Benbouali – Chlef, BP. 151, 02000 Chlef, Alžir

²Université des sciences et de la technologie Mohamed Boudiaf (USTO-MB), Bp.1505 El M'naouar, Bir El Djir, 31 000 Oran, Alžir

³Laboratoire Ressources Naturelles Sahariennes, Faculté des Sciences et de la Technologie, Université Ahmed Draia – Adrar 01000, Alžir

Sažetak

Šesterovalentni krom je jedan od opasnih tvari koja se može naći u otpadnim tokovima drvne industrije, rudarstva, štavljenja kože, industrije pigmenta, čelika i galvanizacije. Cilj ovog rada bio je procijeniti kapacitet samopročišćavanja mikrobne flore uzete iz komunalnih otpadnih voda grada Chlefa, s perspektivom projektiranja mikrobnog sloja primjenjivog za sekundarnu obradu industrijskih voda s ciljem sprječavanja kontaminacije kromom(VI). Učinak biološkog uklanjanja šesterovalentnog kroma procijenjen je pri različitim radnim uvjetima primjenom suspendirane te imobilizirane biomase (fiksirane na zrna pucolana).

Rezultati su pokazali da je imobilizirana biomasa učinkovitija i otpornija na toksičnost kroma(VI) od suspendirane biomase. Primjenom imobilizirane biomase, 50 mg l⁻¹ kroma(VI) je potpuno uklonjeno tijekom 96 h dok je uz primjenu suspendirane biomase bilo potrebno 120 h. Kinetika odgovara modelima pseudo prvog reda. Kinetički model unutarčestične difuzije ukazao je na veliki utjecaj početne koncentracije kroma(VI) na proces njegove difuzije. Mikrobna flora prisutna u komunalnim otpadnim vodama obećavajući je sorbens koji se može primijeniti za pročišćavanje voda koje sadrže krom(VI).

Ključne riječi: biološko uklanjanje; šesterovalentni krom; pucolan; biosorpcija

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.036>

Sinteza i karakterizacija novih magnetičnih zrna za adsorpciju salicilne kiseline iz vodene otopine

| Imane Aroun, Nabila Bensacia, Nadjet Taoualit, Lylia Djadi, Amina Iakhlef

Laboratoire des applications énergétiques de l'hydrogène, Université de Blida 1, Bp270 route Soumaa, Blida (9000) Alžir

Sažetak

Istraživanje je usmjereno na sintezu dvaju pripremljenih oblika adsorbenta: magnetskičkih neporoznih hibridnih zrna (MNPHB) i magnetičnih makroporoznih hibridnih zrna (MMPHB). Ispitivanja adsorpcije salicilne kiseline na MNPHB i MMPHB provedena su pri temperaturi od 25 °C, pH-vrijednosti 4, masi adsorbenta od 10 mg i početnoj koncentraciji salicilne kiseline od 10 mg l⁻¹. Utvrđeno je da je adsorpcijski kapacitet MNPHB i MMPHB 9 mg g⁻¹ odnosno 152 mg g⁻¹. Kinetika adsorpcije opisana je modelom pseudo-drugog reda i Freundlichovom izotermom za zrna MMPHB.

Ključne riječi: adsorpcija; salicilna kiselina; nova onečišćivala; alginat cijepljen ureom; kobaltov ferit; magnetična makroporozna zrna

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.062>

Hemisinteza derivata tiona i tiola iz eteričnog ulja biljke *Artemisia judaica* L. i antimikrobni testovi

| Asma Driouèche¹, Hocine Boutoumi¹

| Nabahat Benmansour²

| Hichem Lettreuch³

¹Chemical Engineering Laboratory (LGC), University of Blida1, Faculty of Technology, B. P. 270, Soumaa road, 09000 Blida, Alžir

²University of Blida1, Faculty of Natural and Life Sciences, Department of Biology, B. P. 270, Soumaa Road, 09000 Blida, Alžir

³Materials and Environment Laboratory, University Yahia Fares of Médéa, 26 000 Médéa, Alžir

Sažetak

Iz eteričnog ulja biljke *Artemisia judaica* L., koje se uglavnom sastoji od piperitona (91,77 %), a dobiveno je hidrodestilacijom, reakcijom tionilacije pomoću fosforova pentasulfida (P₂S₅) hemisintetizirani su tion i tiol derivati. Moguća tion-tiolna tautomerija praćena je spektrofotometrijski. Analiza je pokazala da u otopini dominira tiolni oblika. Također, pokazalo se da tionilacija eteričnog ulja uzrokuje znatno povećanje antimikrobne aktivnosti, osobito kad je u pitanju bakterija *Escherichia coli*.

Ključne riječi: *Artemisia judaica* L.; eterično ulje; tionilacija; tautomerija; antimikrobna aktivnost

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.064>

Antioksidativna aktivnost sjemenki lubenice određena DPPH testom

| Mirsada Salihović¹, Mirha Pazalja¹

| Atifa Ajanović²

¹University of Sarajevo-Faculty of Pharmacy, Zmaja od Bosne 8, 71 000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

²University of Sarajevo-Faculty of Veterinary Medicine, Zmaja od Bosne 90, 71 000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Svrha ovog istraživanja bila je procijeniti antioksidativno djelovanje ekstrakata svježih sjemenki lubenice uzgojenih u Hrvatskoj i Grčkoj. Ekstrakti su pripremljeni dvjema metodama: Soxhletovom metodom i maceracijom. Etanol je upotrijebljen kao otapalo u Soxhletovoj metodi, a metanol u maceraciji. Maseni udjeli ekstrakta dobiveni maceracijom niži su od onih dobivenih Soxhletovom metodom. Antioksidacijski kapacitet ekstrakta svježih sjemenki lubenice određen je metodom DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazilni radikal).

Antioksidacijski kapacitet ekstrakata također je izražen s IC50 (polovica maksimalne inhibitorne koncentracije). Na temelju dobivenih vrijednosti IC50 (1,41 do 2,60 mg ml⁻¹), svi ispitani ekstrakti pokazali su antiradikalno djelovanje, ali je antioksidacijski kapacitet bio bolji u ekstraktima dobivenim metodom maceracije. Razlog tome može biti upotreba metanola kao otapala, što se moglo očekivati budući da je metanol polarnije otapalo od etanola.

Kapacitet neutraliziranja DPPH radikala analiziranih ekstrakata uspoređen je sa standardom za neutraliziranje askorbinske kiseline. Koncentracije svih ispitnih ekstrakata potrebne za neutraliziranje 50 % radikala DPPH bile su znatno veće od potrebne koncentracije askorbinske kiseline (0,25 mg ml⁻¹).

Ključne riječi: sjemenke lubenice; Soxhletova ekstrakcija; maceracija; DPPH

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.067>

Upotreba ljuski palmi uljarica uz ojačanje stakloplastikom kao djelomična zamjena za pijesak pri proizvodnji opeke

Mohd Saufi Md Zaini¹

Mohamad Adam Bin Mohd Za'aim²

¹School of Chemical Engineering, Collage of Engineering, Universiti Teknologi MARA Cawangan Terengganu, Kampus Bukit Besi, 23 200 Dungun, Terengganu, Malezija

²ZYQ Engineering Sdn. Bhd, 41-1, Jalan Bidara 8, 47 000 Sg Buloh, Selangor Darul Ehsan

Sažetak

Industrija proizvodnje palminog ulja u Maleziji generira kao otpad ogromnu količinu biomase u vidu ljuski palminih zrna (PKS). Upotreba ljuski kao zamjene za pijesak pri proizvodnji opeke jedno je od održivih rješenja za smanjenje otpadne biomase. Analizom je utvrđeno da pougljeni PKS apsorbira znatno više vode od PKS-a opeke. Tlačna čvrstoća pokazala je da zidarske opeke s PKS-om zadovoljavaju malezijske standarde i standarde koje propisuje American Society for Testing and Materials. Analizirajući gustoću, opeke s maksimalnom zamjenom pijeska spadaju u kategoriju lakih opeka.

Ključne riječi: zidarska opeka; PKS; pougljeni PKS; ispitivanje tlačne čvrstoće; ojačanje stakloplastikom

Prethodno priopćenje

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.007>

Iz naših knjižnica: Pogled ispod haube – što stoji iza velikog porasta broja radova hrvatskih autora u časopisima izdavača MDPI?

Jelka Petrak¹, Lea Škorić¹

Bojan Macan²

¹Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, Središnja medicinska knjižnica, Šalata 3, 10 000 Zagreb

²Institut Ruđer Bošković, Centar za znanstvene informacije, Bijenička cesta 54, 10 000 Zagreb

Sažetak

Među izdavačima koji isključivo izdaju časopise u otvorenom pristupu uz naplatu troškova objave najveći broj članaka objavljuje MDPI. Propulzivna poslovna politika ovog izdavača predmet je polemika na među-

narodnoj razini, no broj radova koje objavljuju i koji su indeksirani u međunarodnim bibliografskim bazama nezaustavljivo raste. Tijekom 2021. godine u časopisima MDPI-ja objavljena je petina svih radova hrvatskih autora u časopisima indeksiranim u kolekciji WoSCC, odnosno trećina ukupno objavljenih radova u otvorenom pristupu. Prema dostupnim podacima, više od 40 % tih radova proizašlo je iz projekata koje financiraju hrvatske ustanove, ali podatci o izvorima financiranja troškova objave nisu javno dostupni. Transparentni prikaz troškova i izvora financiranja objave radova koji bi se mogao osigurati putem nacionalne znanstvene bibliografije CROSBIO bio bi koristan u planiranju aktivnosti nacionalnih financijskih tijela, ali i za uspješnu suradnju s izdavačima.

Ključne riječi: časopisi u otvorenom pristupu, troškovi objavljivanja radova, MDPI, Hrvatska

Pregledni rad

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.050>

Primjena i modeliranje sustava s biofilmom u obradi otpadnih voda

| Tea Štefanac, Dijana Grgas, Blaženko Marjanović, Tibela Landeka Dragičević

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

Sažetak

Uporaba mikroorganizama u obliku biofilma sve je češći način biološke obrade jer reaktori s biofilmom na nosačima daju zadovoljavajuće rezultate obrade otpadnih voda različitog podrijetla te se intenzivno istražuju i unaprjeđuju. Dizajn uređaja za obradu otpadnih voda, unaprjeđenje postojećih reaktora i njihove učinkovitosti te rješavanje problematičnih točaka pri obradi otpadnih voda olakšano je matematičkim modeliranjem pomoću dostupnih modela, ovisno o njegovoj svrsi. Modeliranje u praksi zahtijeva promišljanje i prilagodbu modelu i njegovim pretpostavkama te postaje nezamjenjiv dio modernih istraživanja i izgradnje sustava za obradu otpadne vode.

Ključne riječi: biofilm; reaktori s biofilmom; modeliranje reaktora; otpadna voda; obrada otpadne vode

Pregledni rad

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.057>

Nova strategija procjene nanotehnologije u poljoprivredi: ocjena primjene nanohidroksiapatita kao alternativnog fosfornog gnojiva

| Cemre Avşar

Toros Agri Industry and Trade Co., Inc., 33020, Mersin /Turska

Sažetak

Fosfor, sadržan u fosforna gnojiva, jedna je od esencijalnih tvari za zdrav rast biljaka. Fosfatne stijene strateški su izvori fosfora u poljoprivredi i njihova će dostupnost u bliskoj budućnosti postati vrlo ograničena. Tijekom posljednjih desetljeća dostupnost fosfornih sirovina se smanjuje zbog prekomjerne potrošnje fosfatnih stijena. Štoviše, prekomjerna primjena konvencionalnih fosfornih gnojiva glavni je uzročnik eutrofikacije. Primjena dizajniranih nanomaterijala u poljoprivredi osigurava precizno doziranje hranjivih tvari, te ujedno smanjuje negativni okolišni utjecaj prekomjerne uporabe mineralnih gnojiva. Studije o poboljšanju unosa fosfora imaju prioritet kako bi se održala poljoprivredna produktivnost. Nanočestice hidroksiapatita mogu biti inovativan pristup kao nova skupina fosfornih gnojiva, nudeći obećavajući potencijal za poboljšanje agronomskog prinosa i smanjenje eutrofikacije. Ova studija daje kratak pregled novih pristupa razvoju učinkovitijih putova unosa fosfora korištenjem hidroksiapatita s ciljem poboljšanja prinosa usjeva.

Ključne riječi: nanognojivo; nanohidroksiapatit; fosfatna stijena; unos fosfora; fosforna nanognojiva

Koncentracija teških metala u sedimentu i vodi jezera Përlepnica, Kosovo

Valdrin M. Beluli¹Mehdi Berisha²Ismet Mulliqi³Kathellina Kristollari⁴Lorikë Salihu⁵¹University of Tirana, Faculty of Nature Science, Department of Industrial Chemistry, Tirana, Albanija²Testing Laboratory "Agrovent", Fushë Kosovë, Kosovo³University of Mitrovica "Isa Boletini", Faculty of Food Technology, Department of Technology, Kosovo⁴Ben-Gurion University of the Negev, Faculty Engineering, Department of Biotechnology Engineering, Beersheba, Izrael⁵UBT – Higher Education Institution, Department of Food Science and Biotechnology, Prishtina, Kosovo

Sažetak

Gjilan je grad na jugu Kosova kojem glavnu opskrbu pitkom vodom čini jezero Përlepnica. U jezeru su analizirani teški metali u sedimentu i vodi te fizikalno-kemijski parametri. Utvrđene prosječne koncentracije metala u sedimentu slijedile su niz: Mn (708,65 mg kg⁻¹) > Zn (604,55 mg kg⁻¹) > Pb (264,26 mg kg⁻¹) > Cr (71,43 mg kg⁻¹) > Cu (61,08 mg kg⁻¹) > Ni (37,27 mg kg⁻¹) > Cd (6,32 mg kg⁻¹) > Fe (1,83 mg kg⁻¹). Prosječne koncentracije metala u vodi slijedile su niz: Fe (0,295 mg l⁻¹) > Zn (0,066 mg l⁻¹) > Cu (0,020 mg l⁻¹) > Cr (0,035 mg l⁻¹) > Cd (0,003 mg l⁻¹) > Mn (0,003 mg l⁻¹). Koncentracije teških metala u sedimentu, kao što su Cd, Cu, Mn, Pb i Zn, nisu bile u skladu s kriterijima koji se primjenjuju za kontaminirana područja u Nizozemskoj, a koncentracije Fe i Cu u vodi nisu bile u skladu s direktivom EU 75/440.

Ključne riječi: teški metali; jezero Përlepnica; voda; sediment; onečišćenje; ICP-OES, AAS

Zeleni pristup industriji gnojiva: niskougljična gnojiva

Aysu Kayalıoğlu

Toros Agri Industry and Trade R&D Center, Mersin, Turska

Sažetak

De karbonizacija podrazumijeva smanjenje ili, u idealnom slučaju, potpunu eliminaciju emisija stakleničkih plinova kroz procjenu svih uključenih procesa iz niskougljične perspektive. Ovaj pregledni rad opisuje trenutno stanje u industriji gnojiva, te daje mogućnosti i preporuke za njenu dekarbonizaciju. Dekarbonizacija industrije gnojiva može se postići razvojem tehnologija bilo da se radi o proizvodnji sirovina, korištenju energije ili radnim uvjetima procesa proizvodnje. Niskougljična gnojiva mogu se realizirati kroz poboljšanja tijekom procesa proizvodnje, od dobivanja sirovina do nastanka konačnih proizvoda. Danas se provode istraživanja dekarbonizacije vezana uz nove tehnologije koje se mogu primijeniti kod proizvodnje amonijaka kao energetski najintenzivnijeg procesa u industrijskoj proizvodnji gnojiva. Ovaj rad dotiče se izvora vodika u proizvodnji amonijaka te postizanja plinifikacije ili elektrolize biomase s niskim ugljičnim otiskom, smanjenja emisija stakleničkih plinova u proizvodnji dušične kiseline, integriranja tehnologija hvatanja i skladištenja ugljika u procese proizvodnje gnojiva te povećanje učinkovitosti niskougljičnih praksi u poljoprivredi.

Ključne riječi: industrija gnojiva; zeleni amonijak; Haber-Boschov proces; dekarbonizacija; izdvajanje CO₂

Renesansa Hofmann-Löffler-Freytag reakcije – razvoj C–H funkcionalizacijskih strategija po principima zelene kemije

| Gabrijel Zubčić, Sofia Shkunnikova, Davor Šakić, Marijan Marijan

^Sveučilište u Zagrebu, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Ante Kovačića 1, 10 000 Zagreb

Sažetak

Hofmann-Löffler-Freytagova reakcija otkrivena je krajem 19. stoljeća, a munjeviti razvoj događa se posljednjih 20 godina. Primjenjuje se za stvaranje C–N veze na nesupstituiranim C–H pozicijama te za uvođenje piroolidinskih i piperidinskih prstenova na ekološki prihvatljiv način, bez upotrebe skupih metalnih katalizatora i uz vrlo učinkovite sinteze. U ovom pregledu prikazat će se računalne i eksperimentalne studije koje pokazuju fleksibilnost i mogućnosti optimizacije navedene metode s ciljem povećanja ekonomičnosti i smanjenja količine otpadnih tvari, po principima zelene kemije.

Ključne riječi: Hofmann-Löffler-Freytagova reakcija; zelena kemija; 1,5-HAT; 1,6-HAT; regioselektivnost; mehanistički prekidač

Pregledni rad/Kemija u nastavi

<https://doi.org/10.15255/KUI.2020.058>

Ugljik, silicij, kisik: kemijska analogija živog i neživog

| Nenad Raos

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

Sažetak

Ugljik i silicij su slični elementi jer pripadaju istoj 14. (4B) skupini periodnog sustava, pa se često ne samo u znanstveno-fantastičnim djelima nego i u ozbiljnijoj znanstvenoj literaturi spominje mogućnost da bi se izvanzemaljski život mogao temeljiti i na siliciju. U radu su uspoređena fizičko-kemijska svojstva ugljika i silicija kao elementarnih tvari te njihovih spojeva (alkani – silani, ciklički ugljikovodici – ciklosilikati, heterociklički spojevi – alumosilikati). Uvid u njihovu geokemiju pokazao je međuovisnost kruženja ugljika i silicija, a usporedba leda (H₂O) i kremenca (SiO₂) ukazala na sličnost ta dva minerala.

Ključne riječi: nastava kemije; vodikova veza; postanak života; izvanzemaljski život; geokemija

Esej

Zaštita okoliša: Oportunistički mikroorganizmi – prijetnja ili spas?

| Kristina Bule

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

Cjeloživotno obrazovanje FKIT-HDKI: Radionice 3 i 4: “Čarobni svijet mikroorganizama” i “Reci NE plastici”, 11. i 13. travnja 2022., Cres

| Dajana Kučić Grgić

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

27. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera, 5. – 8. listopada 2021., Veli Lošinj

| Dean Marković¹

| Ernest Meštrović²

| Vesna Tomašić³

| Vladislav Tomišić⁴

| Senka Djaković⁵

| Danijel Namjesnik⁶

¹Sveučilište u Rijeci, Odjel za biotehnologiju, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka

²Xellia Pharmaceuticals, Slavenska avenija 24/6, 10 000 Zagreb

³Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Marulićev trg 19, 10 000 Zagreb

⁴Kemijski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Horvatovac 102a, 10 000 Zagreb

⁵Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnoški fakultet, Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb

⁶Kemijski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Horvatovac 102a, 10 000 Zagreb

“FEMME STEM”, 4. ožujka 2022., Book caffe, Zagreb

| Monika Valpovac

Hrvatska udruga studenata zrakoplovstva, Ulica Ivana Lučića 5, 10 000 Zagreb



PLIN

1/2022, ožujak

Terminal za ukapljeni prirodni plin na otoku Krku kao energetske-geopolitička spona Baltik – Jadran – Mediteran

Dalibor Ganoci, dipl. oec.
doc. dr. sc. Darko Pavlović
prof. Sanja Šijanović Pavlović

Sažetak

Europski kontinent karakterizira velika ovisnost o uvozu plina, i to ponajviše iz Ruske Federacije. O ruskom plinu najviše ovise države srednje i istočne Europe, čija je izloženost bila najizraženija tijekom plinskih kriza 2004. i 2009. godine. Posljedično, Europska je unija donijela niz mjera i odluka radi smanjenja mogućnosti ugroze, među kojima su i dobava ukapljenoga prirodnog plina te poboljšanje plinske infrastrukture između država članica. Izgradnja terminala za ukapljeni prirodni plin na otoku Krku važan je nacionalni, ali i europski projekt koji znatno pridonosi sigurnosti opskrbe prirodnim plinom. Sastavni je dio plinskog povezivanja sjevera i juga Europe, s bitnim gospodarskim i geopolitičkim utjecajem na širu regiju.

Ključne riječi: ukapljeni prirodni plin, gravitirajuća regija, sigurnost opskrbe, sjever i jug Europe

Povezivanje terminala za UPP na transportni sustav i njegov utjecaj na upravljanje transportnim sustavom

Dragica Bago, mag. ing.
Tomislav Juraj, mag. ing.

Sažetak

Radi osiguranja energetske stabilnosti i sigurnosti opskrbe plinom, tijekom 2020. godine izgrađeni su terminal za ukapljeni prirodni plin i otpremni plinovod Zlobin – Omišalj. Dana 1. siječnja 2021. godine krenula je predaja plina s terminala za UPP u transportni sustav Republike Hrvatske. Puštanjem u rad terminala za ukapljeni prirodni plin došlo je do znatnih promjena uvjeta u plinskome transportnom sustavu i upravljanju transportom plina. Osim promjene u tlačnim uvjetima u transportnom sustavu i promjene u tokovima plina, novi dobavni pravac utječe na kvalitetu plina na području Republike Hrvatske. Isto tako, ulaskom znatnih količina plina iz novoga dobavnog pravca povećala se vjerojatnost uporabe izlaznih kapaciteta prema susjednim tržištima. Svaka znatnija promjena na ulazima u transportni sustav nalaže posebne pripreme i prilagodbe transportnog sustava, temeljene na analizama i simulacijama izrađenima u aplikaciji za hidrauličke izračune.

Ključne riječi: terminal za ukapljeni prirodni plin (UPP), kvaliteta plina, tokovi plina, operator transportnog sustava, plan vođenja sustava

Sustav obveze energetske učinkovitosti

Tomislav Benčić, dipl. ing.
Davor Kodba, mag. ing. mech.

Sažetak

Nalazimo se na početku drugog razdoblja kumuliranja u koje ulazimo s novim zakonskim odredbama. Pred opskrbljivače, koji su ujedno i stranke obveznice, postavljaju se važni zahtjevi za koje je potreban sustavni pristup u provođenju mjera za povećanje energetske učinkovitosti. Većina stranaka obveznica imat će velikih problema pri ostvarenju zadanih ciljeva. Kako god, sva tri načina ispunjenja zadanih ciljeva obveze uštede energije (provođenje mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti, trgovanje uštedama ili plaćanje penala Fondu za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost) na kraju će dovesti do povišenja cijene energenata za opskrbljivače energijom koji su ujedno i stranke obveznice.

Ključne riječi: energetska učinkovitost, drugo razdoblje kumuliranja

Perspektiva bioplina u procesu dekarbonizacije okoliša

Valnea Starčević, mag. ing. meh.
Ivan Putnik, mag. ing. meh.
Ivan Opačak, mag. ing. mech.
Petar Starčević, univ. bacc.
prof. dr. sc. Vlatko Marušić

Sažetak

Svakim danom svjedoci smo sve primjetnijih i brojnijih klimatskih mijena kao posljedica stoljeća nemara i nebrige za okoliš. Potreba ljudskog roda za energijom danas je i dalje snažno vezana za fosilna goriva i uvelike ovisi o njima. Industrijska revolucija, kolosalna prekretnica u životu čovjeka, unijela je napredak u sve sfere ljudskog života. Nerazumnim vrednovanjem tehnološke i industrijske revolucije, kao i povišenim stupnjem urbanizacije dolazi do disbalansa u prirodi. U želji za daljnjim napretkom, stihijska eksploatacija zaliha rudnih i energetske resursa fosilnog podrijetla dovela je postupno do iscrpljivanja zaliha, ali i do prvih ekoloških katastrofa. Spoznaje o vrlo limitiranoj zalihi fosilnih goriva kao izvora energije te nepovratnoj šteti učinjenoj planetu, a uzrokovanoj ljudskim utjecajem, nagnale su nas na razmatranje o alternativnim izvorima energije koji će pridonijeti smanjenju emisije ugljičnog dioksida. U ovom radu razmatraju se uloga bioplina (biometana), jednog od predstavnika obnovljivih izvora energije, i njegova implementacija u procesu dekarbonizacije sektora transporta.

Ključne riječi: dekarbonizacija, bioplin, sektor transporta, fosilna goriva



PLIN

2/2022, lipanj

Sigurnost opskrbe energijom, osobito naftom i plinom – teško ostvariv strateški cilj

| dr. sc. Gordana Sekulić

Sažetak

Sigurnost opskrbe energijom po prihvatljivim cijenama jedan je od temeljnih strateških ciljeva energetske politike EU-a i Hrvatske te je čimbenik uspješnog razvoja gospodarstva i društva. Stoga se utvrđuju odgovarajući zakonodavni okviri, provode mjere, grade objekti i infrastruktura koji bi trebali odgovoriti na izazove opskrbe energijom, a osobito u kriznim situacijama (političkim, tehničkim, klimatskim i drugim prirodnim katastrofama, pri kibernetičkim napadima i dr.).

Nafta i plin pokrivaju 53,1 % globalnih potreba za energijom (2019.), 56,6 % potreba EU-a, a u Hrvatskoj 57,9 % s trendom pada udjela nafte. Problemi u opskrbi naftom 1970-ih godina, a i poslije, utjecali su na stvaranje sustava obveznih zaliha u državama EU-a i Međunarodne agencije za energiju (engl. *International Energy Agency* – IEA). Takvih zaliha nema za plin, a rastući kapaciteti skladišta uglavnom su u funkciji povećane potrošnje u zimskim mjesecima. Ciljevi energetske projekata od zajedničkog interesa EU-a (PCI) (bez projekata ugljena, a od 2021. i nafte te novih projekata plina) jesu povezivanje energetske mreže i povećanje konkurentnosti, povećanje sigurnosti opskrbe, a dugoročno, i sniženje cijena energije. Hrvatska je realizirala dva plinska PCI-ja i jedan naftni (terminal za UPP na Krku s evakuacijskim plinovodom, kompresorska stanica u Velikoj Ludini te naftovod JANAF – Adria). Trend diversifikacije pravaca i izvora opskrbe u posljednjih petnaestak godina pridonosi sigurnosti opskrbe, ali pri dugoročnijim krizama potrebno je aktivirati niz mjera poput puštanja na tržište obveznih zaliha nafte i naftnih derivata te uskladištenih količina plina, kao i povećanja domaće proizvodnje, što je jedan od najsigurnijih načina opskrbe. Međutim, i u EU-u i u Hrvatskoj pada proizvodnja ugljikovodika, što uzrokuje veliku uveznu ovisnost EU-a o nafti (96,2 %) i plinu (83,6 %). U Hrvatskoj je to 69,8 % za naftu i 68,8 % za plin (2020.). Krizne situacije u opskrbi energijom nalažu i provođenje mjera štednje te restrikcije, ovisno o karakteru i trajanju krize.

Niskouglične strategije razvoja gospodarstva i energetske sektora EU-a, uspostavljene radi postizanja nultih emisija CO₂ do 2050., zasnivaju se, među ostalim, i na intenzivnom smanjenju potrošnje nafte već do 2035. na svega 268,8 mil. tona (u odnosu prema 563,5 mil. tona u 2019.) i plina na 158,8 mlrd. m³ (u odnosu prema 389,2 mlrd. m³ u 2019.), uz snažan rast potrošnje obnovljivih izvora energije (OIE) za 2,4 puta, čime bi se njihov udjel u 2035. povećao na 50,3 % s trendom rasta na 78 % u 2050., a u odnosu prema 17,5 % u 2019. Očekivani učinci povećanja domaće proizvodnje energije (uglavnom OIE-a) i, posljedično, smanjenja uvezne ovisnosti o nafti i plinu mogli bi podignuti sigurnost opskrbe na višu razinu. Pritom će se napuštati koncept energetske miksa kao jednog od čimbenika energetske sigurnosti. Provedba takve strateške, intenzivne promjene strukture potrošnje energije u sljedećih petnaestak godina i dalje će biti iznimno zahtjevna sa svih aspekata: zakonodavnoga, financijsko-ekonomskog, tehničko-tehnološkog, tržišnog, povezanosti među državama EU-a i dr.

Ključne riječi: sigurnost opskrbe, nafta, plin, energetska politika

Vodik u planovima dekarbonizacije europskoga plinskog sektora i osnovne smjernice za dekarbonizaciju plinskoga transportnog sustava RH

Branka Belamarić, dipl. pol.
Robert Bošnjak, dipl. ing.

Sažetak

Sveobuhvatna strategija Europske komisije kojom se gospodarstvo Europske unije planira učiniti klimatski neutralnim do 2050. godine, Europski zeleni plan, bila je prvi korak prema novoj ulozi vodika u europskoj energetici. U srpnju 2020. uslijedilo je donošenje dvaju strateških dokumenata koji su pobliže definirali buduću poziciju vodika: Strategije za vodik za klimatski neutralnu Europu i Strategije za integraciju energetskog sustava.

Slijedom spomenutog, došlo je do promjena i u planovima budućeg razvoja europske plinske transportne mreže – na nacionalnoj razini, u planovima koje odobravaju nacionalne regulatorne agencije, i u Desetogodišnjem planu razvoja europskog plinskog transportnog sustava (TYNDP). Pored toga, od srpnja 2020. djeluje i inicijativa Europska vodikova okosnica (*European Hydrogen Backbone*) koja danas okuplja dvadesetak operatora plinskih transportnih sustava iz EU, Švicarske i Velike Britanije te radi na razvoju mreže plinovoda za vodik u Europi.

Inicijativi se u drugoj polovici 2021. godine priključio i Plinacro te aktivno sudjeluje u njezinu radu. Dodatno, uvažavajući smjernice EU, Plinacro sudjeluje i u izradi hrvatske strategije za vodik i razmatra buduću dekarbonizaciju plinskog transportnog sustava RH.

U članku će se iznijeti temeljna usmjerenja i planovi EU i prezentirati osnovne smjernice za dekarbonizaciju plinskog transportnog sustava RH.

Ključne riječi: vodik, plinska transportna mreža, planovi razvoja

Mogućnosti proizvodnje vodika iz neiskorištene energije generirane u plinskoj redukcijskoj stanici postrojenja za podzemno skladištenje plina (PSP)

dr. sc. Ivan Zelenika
doc. dr. sc. Darko Pavlović
Gracijan Krklec dipl. ing.
Alen Paljušić, dipl. ing.

Sažetak

Skladištenje prirodnog plina u geološkim strukturama kao što su iscrpljena plinska polja, vodonosnici ili kaverne ima bitnu ulogu u sustavu opskrbe potrošača plinom zbog njegova znatnog utjecaja na sigurnost opskrbe i uravnoteženje sustava ponude i potražnje. U takvim se sustavima prirodni plin pohranjuje u pogodnim prirodnim geološkim formacijama (ležištima) pod visokim tlakom ležišta. Tijekom ciklusa povlačenja kinetička energija uskladištenog plina smanjuje se kretanjem iz ležišta kroz bušotine i površinske cjevovode do ventila redukcijske stanice, gdje se tlak konačno snižava na vrijednost tlaka transportnog sustava. U tom se procesu velik dio kinetičke energije plina nepovratno gubi na samim ventilima (prigušnicama redukcijških stanica). Stoga je naglasak ovog rada ponajprije na iskorištavanju „eksergije“ generirane redukcijom tlaka u redukcijškoj stanici podzemnog skladišta plina, a radi generiranja električne energije, odnosno njezina iskorištavanja za proizvodnju vodika postupkom elektrolize usporedo s procesom rada skladišta plina. U radu obrađujemo i pitanje može li se vodik, koji nastaje iskorištavanjem spomenutog procesa tijekom rada skladišta, smatrati „zelenim“, a budući da se proizvodi iz električne energije čije je podrijetlo ugljično, odnosno nastaje iz energije uskladištenog plina.

Ključne riječi: podzemno skladište plina, eksergija, turboekspander, proizvodnja vodika, obnovljivi izvori energije



SVIJET PO MJERI

1-2, 2022., lipanj

Medulaboratorijske usporedbe i ispitivanja sposobnosti

| Zlatko Grgić, dipl. ing. univ. spec.

Sažetak

Da bi neki proces uspješno pretvarao ulazne sirovine u željeni izlaz, on se mora adekvatno nadzirati i pratiti. Laboratorijski proces prati se odgovarajućim mjerama osiguravanja valjanosti rezultata koje signaliziraju stanje procesa te upućuju na njegovu uspješnost, trendove ili mogućnosti za poboljšanja. Laboratoriji nadziru i prate svoje procese putem unutarnjih i vanjskih mjera osiguravanja valjanosti i tako održavaju svoju osposobljenost prema zahtjevima međunarodnih norma HRN EN ISO/IEC 17025 ili HRN EN ISO 15189. Te norme zahtijevaju od laboratorija da imaju postupke za praćenje valjanosti svojih rezultata ispitivanja, umjeravanja ili uzorkovanja. Takvim postupcima laboratoriji moraju obuhvatiti i međulaboratorijske usporedbe.

Uzorkovanje

| Sandra Babić¹

| Tatjana Tomić²

¹Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 19, 10000 Zagreb

²Centralni ispitni laboratorij, INA d.d. Lovinčićeva 4, 10000 Zagreb

Sažetak

Kod tekućih uzoraka poduzorkovanje uobičajeno podrazumijeva uzimanje potrebnoga volumena uzorka prikladnom pipetom uz prethodnu homogenizaciju uzorka mućkanjem. Kod čvrstih uzoraka prije poduzorkovanja uzorak se uobičajeno homogenizira tijekom usitnjavanja, a poduzorci se uzimaju postupkom četvrtanja.

Državni etalon za masu u Nacionalnome umjernom laboratoriju za masu i gustoću – Umjeravanje utega

| Maja Zebić Avdičević, Iris Šestan

Državni zavod za mjeriteljstvo, Nacionalni umjerni laboratorij za masu i gustoću

Sažetak

Za usklađivanje mase kilograma na svjetskoj razini po uzoru na IPK izrađeni su dodatni utezi, tzv. nacionalni prototipovi, kilograma (NPK). NPK-ovi su dodijeljeni državama članicama Konvencije o metru (engl. Metre Convention) kako bi jedinica za masu unutar te države bila jednoznačno određena i sljediva do IPK-a. Pristup IPK-u i njegovim službenim kopijama pod strogim je nadzorom. IPK je pohranjen ispod tri staklena zvona u Međunarodnom uredu za utege i mjere (BIPM) u Parizu.

Uporaba (certificiranih) referentnih materijala u mjernom postupku

| doc. dr. sc. Anita Rakić, dipl. ing.

Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije, Vukovarska 46, Split, Hrvatska

Niz ljudskih djelatnosti usko je povezan s mjerenjem, a kvalitetno mjerenje povećava učinkovitost te vrijednost i kvalitetu samog. Stoga se može govoriti da mjerenje ima direktan utjecaj na globalnu ekonomiju i razmjenu raznih dobara i usluga.

Europska Uredba (EU) 2019/515 o uzajamnome priznavanju

| Mirko Vuković, dipl. ing. el.

Sažetak

Uzajamno priznavanje načelo je prava Europske unije (EU) prema kojima države članice općenito ne smiju na svojem teritoriju zabranjivati stavljanje na tržište proizvoda koji su zakonito stavljeni na tržište u kojoj drugoj državi članici čak kad su ti proizvodi proizvedeni u skladu s tehničkim propisima ili specifikacijama različitim od onih koja se primjenjuju u odgovarajućoj državi članici. Načelo uzajamnoga priznavanja primjenjuje se na proizvode koji ne podliježu zakonodavstvu EU-a o usklađivanju ili na aspekte proizvoda koji nisu obuhvaćeni područjem primjene takvoga zakonodavstva.

Ono se izvodi iz članka 34. Ugovora o funkcioniranju Europske unije kako ga je protumačio Europski sud pravde, prema kojemu država članica ne smije uvesti količinska ograničenja na uvoz ili mjere koje imaju isti učinak. To je načelo nakon toga postalo važno sredstvo osiguranja slobode kretanja roba na unutrašnjem tržištu EU-a.

Primjena načela uzajamnoga priznavanja najprije je bila uređena Uredbom (EZ) 2008/754 koja je 2019. godine zamijenjena Uredbom (EU) 2019/519. U ovome članku dat ćemo prikaz funkcioniranja toga načela i Uredbe (EU) 2019/519.

Pregled razdioba vjerojatnosti koje se najčešće upotrebljavaju pri izračunima mjerne nesigurnosti

| Mirko Vuković, dipl. ing. el.

Sažetak

Za izračun mjerne nesigurnosti prema pristupu koji je dan u temeljnom međunarodnom dokumentu JCGM 100 Upute za iskazivanje mjerne nesigurnosti od ključne je važnosti ispravno procijeniti razdiobe kojima se opisuje promjenjivost mjerenih veličina koje ulaze u tzv. bilancu nesigurnosti. Za sastavnice nesigurnosti vrste A to je po definiciji normalna razdioba. Međutim, za sastavnice nesigurnosti vrste B upotrebljavaju se različite tzv. apriorne razdiobe koje tim mjerenim veličinama pripisuju mjeritelji na temelju iskustva i poznavanja ponašanja odgovarajuće mjerene veličine. To su najčešće normalna razdioba, pravokutna razdioba, trokutna razdioba, trapezna razdioba i U-razdioba. U ovome ćemo članku dati prikaz tih razdioba te analizirati pod kojim se uvjetima koja od spomenutih razdioba dodjeljuje konkretnoj mjernoj veličini te kako se iz tih razdioba određuje mjerna nesigurnost.

Umjeravanje temperaturnih komora

| Siniša Prugovečki

Sažetak

U praktičnome smislu dodatna je razlika u tome što se većina vrsta mjernih uređaja (pa tako i termometara) umjerava u kontroliranim uvjetima (po mogućnosti ISO/IEC 17025 akreditiranoga) mjernog laboratorija, dok se umjeravanje temperaturnih komora radi na lokaciji na kojoj se koriste.

Kako se snaći među rizicima i prilikama u akreditiranome laboratoriju?

| dr. sc. Ivanka Lovrenčić Mikelić

Laboratorij za mjerenje niskih radioaktivnosti, Institut Ruđer Bošković

Sažetak

Što god radili u laboratoriju, rizici su prisutni u svim našim procesima i tiču se svega: osoblja, opreme, prostora, ispitnih/umjernih metoda, komunikacije, organizacije rada itd.

Pravila žablje škole pomažu razvoju uspješnosti pojedinaca

| mr. sc. Ana Devčić-Jeras, dipl. ing. kem.

Sažetak

Međunarodna organizacija za norme ISO prati potrebe društva i izdavanjem ciljnih norma za sustave upravljanja koristi svim zainteresiranim stranama u različitim sustavima u organizacijama svih vrsta i veličina. U normama ISO 9001:2015, ISO 9004:2018 i ISO 10018:2018 opisan je zahtjev za trajni uspjeh organizacije.

Optičko zračenje

| Silvija Badurina

Sažetak

Optičko zračenje dio je elektromagnetskoga spektra koje pokriva raspon valnih duljina od 100 nm do 1 mm[1]. Pojam optički koristi se jer navedeni dio elektromagnetskoga spektra slijedi zakone geometrijske optike (npr. može se fokusirati i lomiti s pomoću leća). Optičko zračenje dijeli se na ultraljubičasto zračenje (engl. UV – ultraviolet), spektar svjetla vidljivoga za čovjeka (engl. VIS – visible) i infracrveno zračenje (engl. IR – infrared).

Mjerenje protoka plina

| Berislav Pavlović

Sažetak

Zbog visokih cijena energije, zbog zaštite potrošača te nepredvidljivih geostateških prijelaznih pojava kvaliteta mjerenja količina odnosno ukupne energije postaje sve važniji faktor rada plinskih distribucijskih i transportnih sustava. Zbog toga se mjerenje smatra središnjim i najvažnijim faktorom plinskih sustava. Mjerenje se provodi mjerilima protoka koji protekli plin registriraju kao volumensku veličinu. Odabir odgovarajućeg mjerila važan je inženjerski zadatak jer za posljedicu ima direktne ekonomske efekte.

Akreditacija prema HRN EN ISO/IEC 17025:2017

| Katarina Buntak, Ana Čop

Hrvatska akreditacijska agencija, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Rad daje pregled važećih HAA, EA i ILAC pravila i uputa koje se primjenjuju u postupcima akreditacije laboratorija te značaj njihovih izmjena na rad akreditiranih laboratorija.

Prikazane su dobre prakse laboratorija vezane uz analizu rizika na nepristranost, vođenje zapisa o opremi, osiguravanje valjanosti rezultata, izvještavanje, davanje izjava o sukladnosti, upravljanje rizicima i prilikama

ma, fleksibilno područje akreditacije, pozivanje na status akreditiranih tijela te postupanje s nalazima utvrđenih ocjenjivanjem.

Dan je podsjetnik na obaveze kod prijave za ponovnu akreditaciju te pristup odabiranju opsega ocjenjivanja aktivnosti iz prijavljenog područja akreditacije u novom akreditacijskom ciklusu.

Također, prikazan je primjer suradnje HAA s nadležnim tijelom i stručnjacima u području u svrhu usklađenog postupanja kod usvajanja novog izdanja ispitne norme za aktivnosti ispitivanja emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora.

Kontrola kvalitete uzorkovanja hrane za mikrobiološku analizu

| Ivana Ljevaković-Musladin

Zavod za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije, Dubrovnik, Hrvatska

Sažetak

Uzorkovanje je jednako važna laboratorijska aktivnost kao i samo ispitivanje. Greške do kojih dolazi tijekom uzorkovanja značajno utječu na krajnji rezultat ispitivanja. Kontrola kvalitete uzorkovanja je prijeko potrebna kako bi se detektirao i utvrdio značaj grešaka, odnosno varijacija u uzorkovanju, koje mogu kompromitirati krajnje rezultate. Osim matematičkog izračuna potrebno je izraditi i kontrolne dijagrame kako bi se donio ispravan zaključak o prirodi i porijeklu varijacija u postupku uzorkovanja. Kako u mikrobiologiji hrane nema normiranog postupka za kontrolu kvalitete uzorkovanja, ovaj rad opisuje kontrolu uzorkovanja prema metodologiji opisanoj u normi za kvalitetu vode HRN ISO 5667-14:2016. U radu su prikazane procjene preciznosti uzorkovanja te stabilnosti i zagađenja uzoraka prilikom uzorkovanja. Transport je utvrđen kao glavni izazov varijacija u uzorkovanju, dok je glavni izazov u kontroli kvalitete uzorkovanja hrane za mikrobiološku analizu priprema kontrolnog uzorka kako njegova heterogenost ne bi bila izvorom nepoželjnih varijacija.

Interno umjeravanje i međuprovjere etalona tlaka

| Lovorka Grgec Bermanec, Ivan Matas

Fakultet strojarstva i brodogradnje (FSB), Sveučilište u Zagrebu

Sažetak

U radu je opisan postupak internog umjeravanja i međuprovjera etalona tlaka u akreditiranom nacionalnom umjernom laboratoriju za tlak, temperaturu i vlažnost. Prikazani su rezultati internog umjeravanja i međuprovjera za jednu uljnu tlačnu vagu u područjima od 0 bar do 60 bar i od 60 bar do 600 bar.

Vrednovanje, odabir i monitoring vanjskih dobavljača prema sustavu upravljanja IRB-a

| dr. sc. Ivanka Lovrenčić Mikelić

Laboratorij za mjerenje niskih radioaktivnosti, Zavod za eksperimentalnu fiziku, Institut Ruđer Bošković

Sažetak

Norma HRN EN ISO/IEC 17025 zahtijeva vrednovanje, odabir, monitoring i ponovno vrednovanje vanjskih dobavljača prema utvrđenim kriterijima. Sve navedeno se provodi u laboratorijima Instituta Ruđer Bošković akreditiranim prema spomenutoj normi, a koji primjenjuju zajednički sustav upravljanja. Dobavljači se kontinuirano vrednuju što omogućuje kvalitetno praćenje njihovog rada i pravovremeno donošenje odluka u vezi daljnje suradnje sa svakim dobavljačem. U članku će biti prikazano kako se aktivnosti koje zahtijeva norma provode prema sustavu upravljanja Instituta Ruđer Bošković, tko ih provodi i koliko često te kako se utvrđuju kriteriji vrednovanja. Prikazat će se razvoj pristupa vrednovanju dobavljača kroz vrijeme i napredak od kvalitativnog

do semikvantitativnog pristupa jednostavnog za primjenu. Semikvantitativno vrednovanje daje konkretnije rezultate vrednovanja i jasniji prikaz zadovoljstva laboratorija uslugom vanjskih dobavljača. Pokazat će se kriteriji prema kojima se dobavljači vrednuju i grupiraju te koje radnje proizlaze iz vrednovanja, monitoringa i ponovnog vrednovanja. Provedba u praksi će se pokazati na primjerima iz Laboratorija za mjerenje niskih radioaktivnosti.

Iskustva u primjeni standarda BAS EN ISO/IEC 17025:2018

| Šejla DŽANANOVIĆ, mag.ing.kemije

Rukovodilac Ispitne laboratorije, „BOSNAISNPEKT“ d.o.o., SARAJEVO

Sažetak

Ispitni laboratorij „Bosnainspekt“ d.o.o. PJ. Vogošća, Sarajevo, BiH je akreditirana laboratorija od strane Instituta za akreditiranje BATA, BiH koja se bavi ispitivanjem tekstila i kože. Standard BAS EN ISO/IEC 17025:2006 primjenjuje od 2015. godine, te 2020. godine produžava akreditaciju prema novom BAS EN ISO/IEC 17025:2018. U periodu od 2020. godine pa sve do danas, Ispitni laboratorij „Bosnainspekt“ d.o.o. PJ. Vogošća, kontinuirno radi na održavanju sistema upravljanja prema standardu BAS EN ISO/IEC 17025:2018 koji specificira opće zahtjeve za kompetentnost, nepristrasnost i konzistentan rad laboratorije.

U ovom radu prikazat će način na koji Ispitni laboratorij „Bosnainspekt“ d.o.o. PJ. Vogošća, osigurava nepristrasnost, povjerljivost, kao i na koji način ispunjava zahtjeve u pogledu strukture i procesa.

Kako maksimalno iskoristiti unutrašnje mjere za osiguravanje valjanosti rezultata ispitivanja

| Ivana Ljevaković-Musladin

Zavod za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije, Dubrovnik, Hrvatska

Sažetak

Rezultati ispitivanja su konačni proizvodi usluge ispitivanja koje laboratoriji nude tržištu. Kvaliteta rezultata ispitivanja je izuzetno važna jer su rezultati temelj za donošenje odluka. Sinonim za kvalitetu rezultata ispitivanja jest valjanost rezultata ispitivanja, a pod tim se pojmom podrazumijeva vjerodostojnost i pouzdanost rezultata. Razina pouzdanosti rezultata je određena njihovom točnošću (engl. Accuracy), koja se sastoji od istinitosti (engl. Trueness) i preciznosti (engl. Precision). Točnost je stupanj podudarnosti između rezultata ispitivanja i prihvaćene referentne vrijednosti, a utvrđuje se određivanjem istinitosti i preciznosti. Istinitost i preciznost rezultata ispitivanja jest upravo ono što kupac očekuje od ispitnog laboratorija. Unutrašnje mjere za osiguravanje valjanosti rezultata ispitivanja su tema koja je slabo zastupljena unutar rasprava o zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025:2017. Stoga je cilj ovoga rada predstaviti prednosti i dobrobiti provedbe unutrašnjih mjera za osiguravanje valjanosti rezultata ispitivanja te kako ih provesti uz maksimalnu korist, a minimalno utrošen novac i vrijeme.

Validacija gamaspektrometrijske analize uzoraka građevinskog materijala: izazov za implementaciju zahteva standarda ISO/IEC 17025 u praksi

| Jovana Knežević

| Nataša Lazarević

| Marija Lekić

| Nevena Zdjelarević

| Dalibor Arbutina

Javno preduzeće „Nuklearni objekti Srbije“, Beograd, Republika Srbija

Sažetak

Akreditacija laboratorije za ispitivanje, kao potvrda usaglašenosti sistema kvaliteta sa zahtevima standarda ISO/IEC 17025, ima važnu ulogu u obezbeđenju poverenja korisnika usluga u rezultate ispitivanja kao i priznanje rezultata ispitivanja u okviru međulaboratorijskih poređenja i programa za ispitivanje osposobljenosti. Da bi akreditovana laboratorija zadržala poverenje u performanse ispitne metode, periodično se primenjuje uspostavljena kontrola kvaliteta. Validacija kao deo kontrole kvaliteta analitičke metode predstavlja imperativ kada se govori o performansama metode ispitivanja i obezbeđenju validnosti rezultata ispitivanja. Potvrđivanje validnosti merne metode sa detaljima o njenoj pogodnosti za predviđeno korišćenje jeste jedan od zahteva standarda ISO/IEC 17025, koju akreditovana laboratorija mora da ispuni da bi dokazala svoju kompetentnost. U ovom radu navedene su aktivnosti koje laboratorija vrši prilikom interne validacije gamaspektrometrijske analize sadržaja gama aktivnih radionuklida u uzorcima građevinskog materijala. Rad daje prikaz dobijenih rezultata određenih karakteristika izvođenja metode i njihovo poređenje sa unapred definisanim kriterijumima prihvatljivosti, pri čemu je dat akcenat na one parametre koji su predstavljali izazove za uspešno sprovođenje validacije.

Umjeravanje mjerila za mjerenje sile kočenja na obodu kotača cestovnih vozila s osvrtom na analizu rezultata

| Iva Magdalenić, Franjo Bijelić

Centar za vozila Hrvatske d.d, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U ovome su članku opisani uvjeti koje moraju ispunjavati radni prostor, potrebna oprema za obavljanje umjeravanja mjerila za mjerenje sile kočenja na obodu kotača cestovnih vozila (dalje: uređaj s valjcima), postupak umjeravanja te analiza rezultata ponovljenog umjeravanja uporabom iste metode koja je jedna od unutarnjih mjera osiguravanja valjanosti rezultata.

Provođenjem ovog postupka osigurava se da se svi uređaji s valjcima koji se umjeravaju tretiraju na jednak način, a Potvrda o umjeravanju koju izdaje akreditirani umjerni laboratoriji dokazuje sljedivost prema normi HRN EN ISO/IEC 17025:2017 [1].

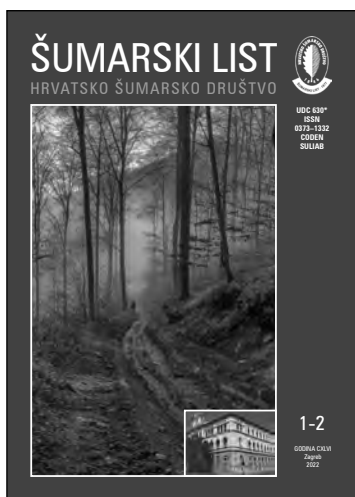
Osiguravanje valjanosti rezultata uključuje vanjske i unutarnje mjere. U ovom će se članku obraditi jedna od unutarnjih mjera, a to je ponavljanje umjeravanja uporabom iste metode.

Mjerila duljine

| dr. sc. Zvonimir Jakobović

Sažetak

Mjerenje duljine uz mjerenje obujma, mase (težine) i vremena najstarijeje mjerenje koje obavlja čovjek. Među prvim pitanjima o svijetu oko sebe pitanja su koliko je nešto dugo, široko, visoko ili daleko. Stoga se osvrnimo na to kako se mjere duljine, kako su nastali osnovna mjerila i naprave, kakvih ih ima i kako se rabe.



ŠUMARSKI LIST

1-2, 2022., veljača

| Uredništvo

Šume i šumarstvo u 2021. godini

Prije nekoliko godina u jednom dvobroju Šumarskog lista pojasnili smo zadaću ove rubrike. Naglasili smo da ona nije zamišljena da podučava šumarske stručnjake o šumarstvu (struku su učili na Fakultetu), nego da podsjetimo na aktualnosti koje se događaju u šumi i šumarskoj struci. Navodeći činjenice, nastojimo pomoći da šumarska praksa, pa i znanost, lakše zauzme stav o pojedinom aktualnom stručnom problemu ili događanjima kako bi štitila šumu i struku. Stoga, osvrnimo se na prošlogodišnje rubrike koje nam ukazuju na probleme koji nas očekuju.

U dvobroju 1-2/2021. najavili smo cjelogodišnje obilježavanje 175-e obljetnice osnivanja Hrvatskoga šumarskog društva (1846. g.) i 145-e obljetnice (1877. g.) tiskanja znanstveno-stručnog i staleškog glasila Šumarskog lista. Naveli smo kako je Hrvatsko šumarsko društvo, uz ostalo, ostvarilo svoja dva glavna cilja: uvođenje više šumarske nastave u Hrvatskoj osnivanjem Gospodarsko-šumarskog učilišta u Križevcima 1860. godine, a potom Šumarske akademije (danas Šumarski fakultet) 1898. godine kao četvrte visokoškolske ustanove Zagrebačkog sveučilišta. Tiskanjem prvoga broja svojega glasila, Šumarskog lista 1. siječnja 1877. godine, ostvaren je i drugi cilj. Posebno smo istaknuli kako je već tada usvojeno mišljenje da je za gospodarenje šumskim ekosustavima potrebno visokoškolsko obrazovanje. Upitali smo se kakva je danas situacija sa šumarskom strukom? Zaključili smo: nikakva – svi znaju sve o šumi, a nisu niti „primirisali“ šumarsko obrazovanje bilo kojega ranga. Skrenuli smo pozornost na netržišno gospodarenje šumskim resursima, posebice najvrjednijima, kada izvozom drvene sirovine, a ne drvoprerađivačkih proizvoda izvozimo radna mjesta i obezvrjeđujemo dugogodišnji trud šumarskih stručnjaka.

U dvobroju 3-4/2021. raspravljali smo na temu teksta Thomasa Waitza, zastupnika Zelenih u EU, objavljenog pod bombastičnim naslovom „Novo izvješće o krčenju šuma u Hrvatskoj“, na kojega su se odmah „zalijepili“ naši Zeleni. Nakon više od 250 godina gospodarenja našim šumama po načelu potrajnog gospodarenja, ovaj naslov je uvreda hrvatskim stručnjacima. Osim toga, ovo je poistovjećivanje pojmova krčenja i kontrolirane sječe šuma, što je očiti primjer neznanja, bolje rečeno amaterizma koji danas preplavljuje ne samo šumarsku nego i druge struke. Svakako preporučamo opetovano pročitati ovu Riječ Uredništva, kako bi imali jaču podlogu za eventualnu raspravu o odnosnoj temi.

U dvobroju 5-6/2021. rubriku smo posvetili „Odlasku čovjeka koji je život posvetio šumi i šumarstvu“. Bez obzira na njegov životni put opširno prikazan u rubrici In memoriam, osvrnuli smo se kratko na najvažnije dijelove toga životnog puta, zaključujući: „Odlaskom profesora Matića završilo je jedno razdoblje, koje će nama suvremenici ostati u sjećanju kao nezaboravno iskustvo, plemenitog, šumarskog načina života i zajedništva, a koje je rezultiralo njegovanim i očuvanim šumama. Hoće li novi trendovi koji su sve izraženiji u današnjem šumarstvu, a prema kojima su šumarski stručnjaci sve manje povezani sa šumom, ali i međusobno, uspjeti odgovoriti na nove izazove, posebice u okolnostima sve izraženijih klimatskih promjena, tek je za vidjeti.“

U dvobroju 7-8/2021. uz temu: Tko je kriv za loše poslovanje drvoprerađivača? navodimo tekst Europskoga šumarskog instituta i Svjetske banke pod naslovom „Pregled i preporuka za sustav prodaje drvene sirovine

Hrvatskih šuma“. Čitamo da se kod nas 93 % drvnih proizvoda prodaje administrativno na temelju dugoročnih ugovora, a tržišno samo 5 % (Poljska 89-90 %, Češka 96 %, a Estonija i Francuska približno 100 % tržišno). Hrvatska prodaje drvenu sirovinu po 20-30 % nižoj cijeni u usporedbi s europskim cijenama i cijenama u susjednim zemljama, što čini gubitak od oko 316 milijuna kuna godišnje (hrast 163 milijuna kn, bukva 105 milijuna kn, smreka i jela 48 milijuna kn). S obzirom na gospodarenje po načelu potrajnosti te na kvalitetu i prirodnost naših šuma (čime je osiguran i FSC certifikat – od čega najveći benefit ubiru upravo drvoprerađivači), mišljenja smo da je gubitak i veći.

Što donosi nova EU strategija za šume do 2030. tema je dvobroja 9-10/2021. Smatra se ključnim za ostvarenje ciljeva Europskoga zelenog plana, smanjenje emisija stakleničkih plinova za najmanje 55 % do 2030. i klimatske neutralnosti do 2050. godine. Pomaže i ispunjavanje ciljeva EU-a za povećanje uklanjanja CO₂ prirodnim ponorima prema Zakonu o klimi. Strategijom se šumi, šumarima i sektoru koji se temelji na šumi daje središnja uloga u ostvarivanju tih ciljeva. Uz njihovu pomoć očekuje se europski prelazak na moderno, klimatski neutralno, resursno učinkovito i konkurentno gospodarstvo.

U dvobroju 11-12/2021. pokušali smo sažeti nazovimo prognoze „Što nam donosi Glazgovska klimatska konferencija“. U sklopu potpisane Deklaracije o korištenju šuma i zemljišta, koju je do sada podržalo preko 140 država u kojima se nalazi više od 90 % svjetskih šuma, čelnici zemalja obvezali su se zajednički raditi na zaustavljanju i preokretanju gubitka šuma i degradacije zemljišta do 2030. godine. Glavni cilj konferencije odnosio se na ograničavanje povišenja globalne prosječne temperature na razinu koja je znatno niža od 2 °C iznad razine u predindustrijskom razdoblju. Ovdje nas zabrinjava činjenica da mnogi neupućeni, a mjerodavni, poistovjećuju krčenje šuma i kontroliranu sječu šuma koja je uzgojni zahvat u održavanju, a posebice u obnovi šumskih sastojina. Usprkos našoj visokoj šumovitosti, to bi nam u budućnosti moglo bitno utjecati na dosadašnji dokazano uspješni način gospodarenja našim šumama. Naime, novi predsjednik Udruge drvne i papirne industrije HUP-a u Večernjem listu od 23. srpnja 2021. hvaleći se izvozom kaže „da je dio finalne industrije konkurentan“, ponajprije proizvođači parketa, dok „u namještaju nažalost nema stranih investitora...više desetljeća naša industrija namještaja radila je tzv. Ihon poslove za velike internacionalne trgovačke lance“. Nazdravlje! Nakon naših tvornica namještaja: „ŠAVRIĆ-a“, TVIN-a, RADINA-a, TROKUT-a, GAJ-a, DIP-a Delnice, FLO-RIJANA BOBIĆ-a, MOBILJE i još poneke, ovo je sramota.

I da zaključimo! U tekstu EUROPSKOGA ŠUMARSKOG INSTITUTA I SVJETSKE BANKE pod naslovom „Pregled i preporuka za sustav prodaje drvne sirovine Hrvatskih šuma“, čitamo da se kod nas 93 % drvnih proizvoda prodaje administrativno na temelju dugoročnih ugovora, a tržišno samo 5 % (Poljska 89-90 %, Češka 96 %, a Estonija i Francuska približno 100 % tržišno). Hrvatska prodaje drvenu sirovinu po 20-30 % nižoj cijeni u usporedbi s europskim cijenama i cijenama u susjednim zemljama, što čini gubitak od oko 316 milijuna kuna godišnje (hrast 163 milijuna kn, bukva 105 milijuna kn, smreka i jela 48 milijuna kn). S obzirom na gospodarenje po načelu potrajnosti, s obzirom na kvalitetu i prirodnost naših šuma (čime je osiguran i FSC certifikat – od čega najveći benefit ubiru upravo drvoprerađivači) u odnosu na okruženje, mišljenja smo da je gubitak i veći od prethodno navedenog. Dakle odgovorna gospodo, prst u čelo pa razmišljajte malo!

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.146.1-2.1>

Povezanost obilježja privatnih šumoposjednika s razinom njihove aktivnosti u okrupnjavanju šumoposjeda

| Mario Božić, Marijana Andabaka, Mislav Vedriš, Ernest Goršić, Krunoslav Teslak

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Sažetak

Većina privatnih šumoposjednika u Hrvatskoj ima šumoposjed manji od 1 ha, što predstavlja značajan ograničavajući čimbenik u gospodarenju šumama. Cilj ovoga rada je ispitati povezanost sociodemografskih značajki šumoposjednika i obilježja šumoposjeda s razinom zainteresiranosti šumoposjednika za kupnju, zamjenu ili prodaju čestica pod šumom, u svrhu okrupnjavanja i povećanja suvislosti posjeda. Neposrednim anketiranjem ispitano je 500 šumoposjednika na području kontinentalne Hrvatske. Za dobivene podatke napravljena je statistička deskriptivna obrada, te izračunate mjere korelacije i testiranje razlika pojedinih

kategorija. Rezultati ukazuju na jasnu povezanost sociodemografski, regionalnih i drugih obilježja šumoposjednika s razinom zainteresiranosti za okrupnjavanje šumoposjeda. Tipičan šumoposjednik zainteresiran za povećanje šumoposjeda je muškarac mlađi od 50 godina, sa završenom srednjom školom ili fakultetom, iz središnje Hrvatske koji je svoj posjed stekao kupnjom i već je aktivan bilo u udrugama šumoposjednika, bilo da koristi savjetodavne usluge Ministarstva poljoprivrede. Premali udio šumoposjednika zainteresiranih za prodaju šumoposjeda (18,9%) onemogućava daljnje okrupnjavanje. Prema tomu, mjere regulatora treba usmjeriti na proces nasljeđivanja, oprezivanje negospodarenja šumoposjedom i daljnje subvencioniranje aktivnog i disperziranog gospodarenja šumama (biomasa, nedrvni šumski proizvodi, općekorisne funkcije šuma, naknade za pohranu ugljika, naknade za ciljane vrste).

Ključne riječi: privatne šume; kupnja šuma; prodaja šuma; okrupnjavanje šumoposjeda; gospodarenje šumama

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.146.1-2.2>

Prosudba truleži stabala hrasta kitnjaka zvučnim tomografom

Vinko Paulić¹, Damir Drvodelić¹, Milan Oršanić¹

Tomislav Škarica ; Drniš

¹Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Sažetak

Urbana stabla i šume doprinose kvaliteti života stanovnika urbanog područja i pružaju brojne koristi. Međutim, stabla u urbanim područjima su izložena različitim abiotskim i biotskim poremećajima koji utječu na njihov razvoj. Gljive truležnice se ističu kao bitan uzročnik pojave loma stabla. Dijagnostički instrumenti koji mjere određena svojstva drva se koriste u arborikulturi kao dopuna vizualnoj prosudbi urbanih stabala. Zvučni tomograf je uređaj koji mjeri brzinu prolaska zvučnih valova kroz drvo u radijalnom i tangencnom smjeru kako bi se prosudile unutarnje greške drva. Cilj istraživanja je bio odrediti veličinu i položaj zdravog i trulog drva te odrediti točnost zvučnog tomografa kod deset stabala hrasta kitnjaka u Parku Maksimir u Zagrebu. Usporedili smo rezultate grafičkih prikaza zvučnog tomografa (tomograme) sa fotografijama presjeka panjeva stabala koja su posječena radi potvrde truleži drva. Trulež drva je bila vidljiva na osam od deset istraživanih stabala koji su imali simptome truleži pri vizualnom pregledu. Trulež drva je potvrđena kod sedam stabala na panjevima nakon sječe. Kod tri stabla zabilježen je početni stadij truleži drva, dok su četiri stabla imala aktivnu trulež drva i pojavu šupljina. Oblik tomograma odgovarao je fotografijama presjeka panjeva kod osam stabala, a pozicija trulog drva je odgovarala fotografijama presjeka panjeva kod deset stabala. Područje trulog drva različitih kategorija je bilo točno prepoznato na tomogramima za šest od deset istraživanih stabala. Zvučni tomograf je podcijenio površinu zdravog drva, precijenio površinu drva u početnim stadijima truleži i točno predstavio područja s aktivnom truleži drva i šupljinama.

Ključne riječi: hrast kitnjak; urbana šuma; arborikultura; zvučna tomografija; trulo drvo

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.146.1-2.3>

Struktura nadzemne biomase divlje trešnje (*Prunus avium* L.) u nizinskim šumama Hrvatske

Željko Zečić¹, Andreja Đuka¹, Dinko Vusić¹, Branko Ursić¹

Davor Benić²

¹Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

²Hrvatske šume Zagreb, UŠP Vinkovci

Sažetak

U radu su prikazane sastavnice strukture ukupne nadzemne biomase stabala divlje trešnje (*Prunus avium* L.) na području spačvanskog bazena u Upravi šuma Podružnica Vinkovci. Istraživanja su obavljena na 120 primjernih stabala divlje trešnje, prsnih promjera od 10 do 72 cm i visine od 10,8 do 34,4 m. Drvni sortimenti izrađeni su prema Hrvatskim normama proizvoda iskorištavanja šuma iz 1995. godine.

Sortimentna struktura primjernih stabala divlje trešnje pokazuje znatna odstupanja u odnosu na tablice sortimentne strukture za voćkarice koje koristi trgovačko društvo „Hrvatske šume“ d.o.o. Zagreb. Udio trupaca za furnir kreće se od 9,29 % u debljinskom stupnju 37,5 cm do najviše 19,50 % u debljinskom stupnju 67,5 cm. Pilanski trupci prvog razreda kakvoće kreću se u rasponu od 12,04 % (72,5 cm) do 19,89 % (32,5 cm), a drugog razreda kakvoće od 17,30 % (62,5 cm) do 26,89 % (32,5 cm). Drvni sortiment tanke oblovine zastupljen je u debljinskom stupnju 17,5 cm sa 17,44 % te u debljinskom stupnju 22,5 cm sa 15,90 %, dok je u višim debljinskim stupnjevima značajno manje zastupljen. Udio prostornog drva je najveći u prvom debljinskom stupnju 88,76 % (12,5 cm) te u sljedeća dva sa 67,44 % i 47,71 %, a najmanji je u debljinskom stupnju 67,5 cm sa 27,01 %. Prosječni udio prostornoga drva iznosi 42,09 %. Otpad se u ukupnoj strukturi krupnog drva kreće od 11,24 % (12,5 cm) do 19,12 % (27,5 cm), a prosječno iznosi 16,47 %. Dvostruka debljina kore kreće se u rasponu od 0,53 cm do 3,37 cm, odnosno prosječno $1,66 \pm 0,57$ cm, a postotni udio kore kreće se od 4,77 % do 16,46 %, sa srednjom vrijednošću od $9,02 \pm 2,01$ %.

Utvrđeni su i parametri Schumacher-Hallove jednadžbe, gustoća drva, udio vode, obujam granjevine (promjera <7 cm) te struktura ukupne nadzemne biomase.

Ključne riječi: drvni obujam; drvni sortimenti; debljina kore; otpad

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.146.1-2.4>

Varijabilnost hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u bosanskohercegovačkom testu provenijencija: korelacije između svojstava rasta i morfologije lista

Dalibor Ballian¹

Mirzeta, Memišević Hodžić²

¹Šumarski fakultet Sarajevo, BiH/Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana

²Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana

Sažetak

U testu provenijencija hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Bosni i Hercegovini koji je osnovan 2009. godine istraživana je varijabilnost visina biljaka i promjera vrata korijena na biljkama iz 27 provenijencija. Osim toga, analizirane su i korelacije između visina stabala i promjera vrata korijena s morfološkim svojstvima listova iz prirodnih populacija. Sjeme za osnivanje testova provenijencija, kao i listovi koji su korišteni u morfometrijskoj analizi, sakupljeni su u istim populacijama. Provedenim istraživanjima utvrđene su statistički značajne razlike za svojstvo visine i promjera vrata korijena. Varijabilnost je potvrđena i Duncan-ovim testom, i to na način da su biljke s obzirom na svojstvo visina grupirane u 11 skupina te s obzirom na svojstvo promjer vrata korijena u četiri skupine. Klusterskom analizom nije utvrđeno grupiranje populacija s obzirom na geografske i ekološke udaljenosti populacija. Korelacijskom analizom potvrđena je statistički značajna povezanost između visine biljaka i promjera vrata korijena te između morfoloških svojstava listova i visine biljaka i promjera vrata korijena. Dobiveni rezultati upućuju na to da se na temelju određenih morfoloških svojstava može provoditi selekcija provenijencija u mlađim fazama razvoja.

Ključne riječi: provenijencije; hrast lužnjak (*Quercus robur* L.); visina biljke; promjer vrata korijena; morfometrijska analiza

Fitotoksičnost klopiralida vezano uz klijanje sjemena mediteranskih borova

Oguzhan Bakan¹, Derya Eşen¹
Bilal Çetin²

¹Faculty of Forestry, Izmir Katip Çelebi University, Turkey

²Faculty of Forestry, Düzce University, Turkey

Sažetak

Crni bor (*Pinus nigra* J. F. Arnold), primorski bor (*Pinus pinaster* Aiton), obični bor (*Pinus sylvestris* L.), i brucijski bor (TRP, *Pinus brutia* Ten.) su ekološki i ekonomski važne četinjače u mediteranskom području, a posebno za tursko šumarstvo. Obično se koriste za regeneraciju i sanaciju degradiranih eko sustava u Turskoj. Korovske biljke su u kompeticiji sa sadnicama drveća jer im oduzimaju vlagu, hranjive tvari i sunčevu svjetlost, što može značajno smanjiti rast i razvoj sadnica. Herbicidi se u praksi

koriste za učinkovitu i isplativu kontrolu korova jer smanjuju troškove u usporedbi s ostalim metodama njihovog suzbijanja. Brzo skeniranje herbicida za sjeme omogućuje skeniranje herbicida sigurnih za uzgoj uz znatno niže troškove i u vrlo kratkom vremenu u usporedbi s dugotrajnim pokusima na terenu. Klopiralid je sustavni herbicid koji se koristi za zaštitu sadnica istraživanih borova od konkurentne vegetacije. U ovom istraživanju, fitotoksičnost klopiralida je istražena uz pomoć testa za brzo skeniranje herbicida za sjeme kako bi se usporedila njegova primjena kod klijanja sjemena te radi utvrđivanja sigurne doze. Klopiralid nije bio fitotoksičan niti za jednu vrstu bora pri niskim dozama (npr., <2%, v:v), ali se osjetljivost borova na herbicid povećala s većom dozom, posebno ako su doze bile veće od 3 %. Klopiralid je smanjio brzinu klijanja u visokim dozama. Ovaj herbicid se može koristiti u manjim dozama za degradirana i rasadnička mjesta na kojima se koristi sjetva sjemena kao glavna metoda sanacije i regeneracije sastojina. Preporučena je također i potvrda rezultata s terena.

Ključne riječi: šuma; šumski rasadnik; osjetljivost na herbicide; pregled sjemena; kontrola korova

Analiza učinkovitosti feromona *Trypowit* za ulov potkornjaka *Trypodendron lineatum* u Bosni i Hercegovini

Osman Mujezinović¹, Sead Ivojević¹, Mirza Dautbašić¹
Kenan Zahirović²
Mevida Mešan³

¹Faculty of Forestry, University of Sarajevo, BiH

²Šumsko-privredno društvo „Zeničko-dobojskog kantona“ d.o.o Zavidovići, BiH

³Šumskoprivredno društvo „Srednjobosanske šume“, Donji Vakuf, BiH

Sažetak

Provedenim istraživanjem analiziran je ulov crnogoričnog ljestvičara *Trypodendron lineatum* na području srednje Bosne. Prikupljanje podataka o brojnosti insekata vršeno je u mješovitim šumama bukve i jele (sa smrekom), sekundarnim šumama jele i smreke i šumskim kulturama četinjača u kojima je dominantna smreka. Istraživanje je provedeno tijekom 2020. godine, a korišteno je 20 naletno barijernih feromonskih klopki tipa Teysohn® za testiranje učinkovitosti feromonskog atraktanta *Trypowit*. Prosječan ulov potkornjaka *T. lineatum* za I brojanje je najveći u šumskim kulturama četinjača u kojima je dominantna smreka (792.00 jedinki), za II i III brojanje u mješovitim šumama bukve i jele (sa smrekom) (1444.44 jedinki i 1033.33 jedinki). Utvrđeno je postojanje statistički značajnih razlika u ulovu potkornjaka *T. lineatum* tijekom III brojanje u za-

visnosti od tipa šuma u kojima se nalazila smreka. Naime značajno veći ulov insekata zabilježen je u klopka postavljanim u mješovitim šumama bukve i jele (sa smrekom) a iste su bile u blizini stovarišta, kao i mjestima s prisutnim drugim drvnim ostacima u odnosu na klopke koje su se nalazile u drugim tipovima šuma.

Ključne riječi: crnogorični ljestvičar; *Trypodendron lineatum*; srednja Bosna; tip šume; feromonske klopke; mjerenje

Pregledni rad

<https://doi.org/10.31298/sl.146.1-2.7>

Razvoj sastojina hrasta crnike (*Quercus ilex* L.) na trajnim pokusnim ploham Nacionalnog parka Brijuni

Željko Španjol¹
Boris Dorbić²
Sanja Končar, Zagreb
Martina Kičić³
Nikola Vrh⁴

¹Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Zagreb

²Veleučilište "Marko Marulić" u Kninu

³Hrvatski šumarski institut, Jastrebarsko

⁴Hrvatske šume d.o.o. UŠP Buzet

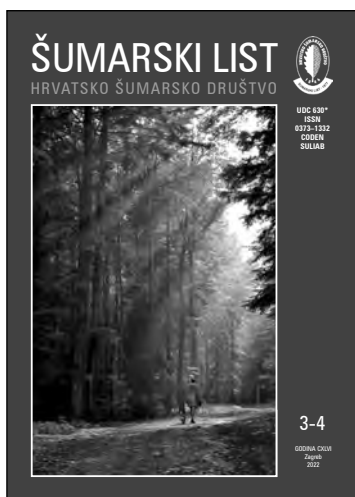
Sažetak

Područje Brijunskog arhipelaga, zahvaljujući geomorfološko-hidrološkim, klimatskim, prirodnim i antropogenim utjecajima, tvori jedno od malobrojnih očuvanih jadranskih prirodnih, kulturnih i krajobraznih vrijednosti. Na području Velog Brijuna na relativno maloj površini izmjenjuju se elementi više šumskih stanišnih tipova. Antropogeni čimbenik je utjecao na nestanak dijelova šuma sječom i gradnjom infrastrukture. Drugi čimbenik je prekobrojno stanje divljači na otoku. Iz tih razloga formirane su dvije trajne pokusne plohe za praćenje ekosustava na Velikom Brijunu: jedna u ograđenom prostoru rezidencijalnog parka Bijele vile (br. 57) i druga u slobodnom prostoru u predjelu Mrtvi vrh (br. 56).

Istraživanje na kojemu se temelji ovaj rad provedeno je u svibnju 2017. godine na obje trajne pokusne plohe, u sklopu čega su analizirana vegetacijsko-ekološka i strukturna obilježja tih sastojina. Dobiveni rezultati uspoređeni su s posljednjom cjelovitom izmjerom istih ploha iz 1988. godine. Na temelju obrađenih podataka utvrđene su velike razlike između mjerenih površina. Floristička slika dalje produbljuje razlike između ova dva lokaliteta. Na trajnoj pokusnoj plohi 56 gotovo uopće nema sloja grmlja, dok su na pokusnoj plohi 57 isti izrazito razvijeni. Nadalje, osim flornog osiromašenja na TPP 56 treba napomenuti i nemogućnost prirodnog pomlađivanja sastojine, dok je na TPP 57 evidentiran gust ponik i pomladak. S obzirom na mjerene elemente strukture sastojine 1988. i 2017. godine, sastojina na TPP 57 prirodno se razvija i raste dok je sastojina na TPP 56 zbog velikog utjecaja divljači u fazi regresije i degradacije.

Ponajprije je potrebno na dijelu otoka smanjiti broj alohtone divljači i svesti njezin broj na održivost staništa. Površinu TPP 57 i okolno područje zaštititi kao posebni rezervat šumske vegetacije i provoditi mjere u okviru te kategorije zaštite.

Ključne riječi: NP Brijuni; šumska vegetacija; struktura sastojine



ŠUMARSKI LIST

3-4, 2022., travanj

| Uredništvo

Da li i kako koristimo biomasu kao energent?

Zbog Ruske agresije na Ukrajinu, a time i povezanih sankcija, ponovno smo svjedoci ovisnosti o fosilnim gorivima čija cijena raste u „nebo“, a sada je upitna i njihova dobavljalivost. Možda će ova aktualna situacija ubrzati proces prelaska s fosilnih goriva na obnovljive resurse temeljene na energiji vode, vjetra i Sunca, termalnim izvorima i biomasi te u tom smislu napraviti više od svih klimatskih konferencija, jer strah od mogućnosti pomanjkanja energenata veći je od svijesti za očuvanjem zemlje od globalnog zatopljenja.

Tako bi ciljevi Glasgowske klimatske konferencije da se do 2030. godine staklenički plinovi smanje na 55 % mogli biti ostvareni i ranije.

Da se podsjetimo, glede zaštite prirode i okoliša, računa se da drvo kao energent za grijanje obiteljske kuće s 20 000 kWh godišnje, kod izgaranja ispušta 100 kg, plin 4 600 kg, a loživo ulje 5 600 kg CO₂, a da je zaposlenost kod korištenja drva kao energenta za istu količinu energije 1 : 9 u korist drva.

Šumarstvo svakako može pomoći s raspoloživom biomasom na proizvodnji toplinske i elektro energije. Ponovit ćemo kako se redovitom proizvodnjom uz realne redovite etate korištenje biomase koja je do sada ostajala u šumi, kao i povećanjem uzgojnih radova na čišćenju i njezi sastojina koji postaju isplativi kao novi proizvod koji na tržištu ima pristojnu cijenu, u bližoj budućnosti potencijali biomase kreću oko 4,5 milijuna tona godišnje, što je pak ekvivalent 2,2 milijuna tona nafte. Sa stručnog pak šumarskog gledišta, nije ni potrebno napominjati što bi ti sada isplativi radovi, koje često zapuštamo radi manjka financijskih sredstava, značili za kvalitetu šume, vrijednost njenih općekorisnih funkcija i osiguranja potrajnosti te napose izvršenje obveza iz Kyoto protokola i Gradečke deklaracije čiji smo potpisnici.

Jesmo li pisali o tome? Jesmo i to u više navrata. „Listajući“ Uvodnike iz ove rubrike nailazimo na tu temu upravo pod istim naslovom ovog Uvodnika i to u Uvodniku iz dvobroja 7-8/2010. U prethodnom pasusu naveli smo i nekoliko podataka iz toga napisa. Spomenuta je i ekskurzija članova Hrvatskoga šumarskog društva na šumarsko-drvnotehnoški sajam „Holzmesse“ u Klagenfurtu i „Interforst“ u Münchenu. Oba su posvetila pozornost pridobivanju i korištenju šumske biomase. Godinama se u Našicama, u sklopu Hrvatskih dana biomase, održavao gospodarski skup na temu „Biomasa (električna i toplinska energija), bioplina i biogoriva“. Hrvatsko šumarsko društvo po pitanju bioenergije raspravljalo je na tematskim sjednicama Upravnog odbora, godišnjoj skupštini ili u okviru aktivnosti HŠD-ove sekcije Hrvatske udruge za biomasu. Ovdje možemo spomenuti i znanstveni skup na temu „Poljoprivreda i šumarstvo kao proizvođači obnovljivih izvora energije“. Prodajemo drvenu sječku, a mogli bi energiju kao što to čine Austrijanci ili Nijemci – primjerice Austrijske državne šume imaju u vlasništvu 30 kogeneracijskih sustava i prodaju kWh kao gotov proizvod, a ne sirovinu. Spomenimo i znanstveni skup „Šume, vode i tlo najveće bogatstvo Republike Hrvatske“, gdje možemo nešto naučiti i o termalnim vodama, kojima moglo bi se reći također obilujemo.

Glede proizvodnje peleta u znanstvenom članku Domac, J. i dr., saznajemo nešto više o razvoju domaćeg tržišta peleta. U 2009. godini 8 naših proizvođača planiralo je proizvesti 212 100 tona peleta, a proizvelo je

92 000 tona, od čega je 98 % izvoz, a samo je 1 850 tona (2 %) prodano na domaćem tržištu. Osim ušteda i ekološki prihvatljivijeg načina grijanja u odnosu na klasično grijanje ogrjevnim drvom i ovdje je u pitanju zapošljavanje, posebno u domaćoj metalnoj industriji (peći, cjevovodi i sl.). Gdje je tu i Energetska strategija razvoja pita se autor?

Ako se sada mi upitamo što se promijenilo u zadnjih 12-ak godina, odgovor bi bez razmišljanja bio – nešto je, ali ne u dobrom smjeru. Na jednom skupu u Našicama, gost-gradonačelnik Güsinga (područje Gradišća) koji svoje potrebe za električnom i toplinskom energijom u potpunosti pokriva iz obnovljivih izvora energije dostupnih u svojoj regiji, prozvao je gradonačelnike gradova i načelnike općina, posebice iz ruralnih područja, naglasivši kako je korištenje biomase kao energenta u najvećoj mjeri njihova zadaća. Unatoč brojnim studijskim odlascima u regiju Gradišće, koja je jedna od najboljih europskih primjera energetske neovisnosti na lokalnoj razini, u Hrvatskoj se još nijedno, makar i malo mjesto, ne može pohvaliti takvim slučajem. 2011. godine imali smo se prilike uvjeriti kako švedski grad Östersund, s oko 50 tisuća stanovnika, koristeći biomasu iz okolice (50 % šumska biomasa, 30 % drveni otpad iz drvne industrije, 10 % iz starog namještaja i stolarije te 10 % iz treseta), čitavo desetljeće proizvodi toplinu i struju, čime pokriva čak 98 % od ukupno potrošene energije za 10 tisuća kućanstava. U Hrvatskoj su niknula kogeneracijska postrojenja koja koriste povoljne godišnje ugovore za dobavu sirovine i energetske poticaje za prodaju električne energije, a lokalna zajednica od toga ima malo koristi. Također se dio jeftine drvne sirovine pretvara u pelete, čime se uglavnom griju izvan granica Lijepe naše. Oba slučaja su povoljna uglavnom samo za vlasnike pogona i prodavatelje proizvedene energije i sirovine za sječu. Možemo se nadati da će sadašnja energetska kriza mjerodavnima razbistriti poglede i potaknuti ih da se pokrenu i krenu koristiti sve blagodati koje Hrvatska ima.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.146.3-4.1>

Pokazatelji primarne otvorenosti četiri reljefna područja šuma

| David Janeš, Andreja Đuka, Ivica Papa, Tibor Pentek, Maja Moro, Ivan Žarković, Tomislav Poršinsky

Fakultet šumarstva i drvne tehnologije Zagreb

Sažetak

Poznavanje značajki gustoće i prostornog rasporeda šumskih cesta različitih reljefnih područja olakšava daljnje procese planiranja i projektiranja budućih šumskih cesta. Istraživanjem su proučavani osnovni pokazatelji otvorenosti šuma primarnim šumskim prometnicama na uzorku od dvadeset gospodarskih jedinica raspodjeljenih u četiri reljefna područja, odnosno šumskih bioklimata: 1) Nizinskih šuma hrasta lužnjaka, 2) Brežuljkastih šuma hrasta kitnjaka, 3) Brdskih bukovih šuma te 4) Gorskih bukovo – jelovih šuma.

Postojeće i unaprijeđeno (na temelju idejnih trasa nultih linija) stanje primarne otvorenosti šuma dvadeset primjernih gospodarskih jedinica, provedeno je kroz analizu sljedećih pokazatelja: gustoću mreže šumskih cesta, geometrijsku srednju udaljenost privlačenja drva, faktor mreže šumskih prometnica te primarnu relativnu otvorenost. Za valorizaciju nehomogenosti površina istraživanih gospodarskih jedinica korišten je faktor razvedenosti šumske površine, a za razinu zahtjevnosti terena udjel površine s nagibom > 33 %.

Polučeni rezultati primarne otvorenosti šuma, ukazuju na sličnosti i razlike mreže šumskih cesta pojedinih reljefnih područja šuma, odnosno najveće vrijednosti gustoće cesta pojedinog šumskog bioklimata za izvrsnu relativnu otvorenost šuma. Ostvareni rezultati potvrđuju propisane vrijednosti ciljane gustoće cesta po reljefnim područjima (Pravilnik o provedbi mjere 4 »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.), budući da primarna otvorenost veća od ciljanih vrijednosti ne daje značajne pozitivne učinke.

Ključne riječi: šumske ceste; bioklimat; planiranje; reljefna područja šuma; ArcGIS

Štete od jelena običnog (*Cervus elaphus* L.) u sastojinama poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) Srednje Posavine

Kristijan Tomljanović¹, Marijan Grubešić¹, Danko Diminić¹, Jelena Kranjec Orlović¹
Milan Poljak²

¹Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Zagreb

²Agronomski fakultet Zagreb

Sažetak

Šumski ekosustavi složeni su sustavi u kojima je ponekad teško predvidjeti i objasniti procese međusobnog djelovanja i interakcije pojedinih čimbenika. Neodvojivi dio šumskih ekosustava su različite vrste krupne divljači. Divljač, a posebice krupni preživači i divlja svinja, u stalnoj su interakciji sa florom područja koje naseljavaju. Njihovi pozitivno/negativni utjecaji mijenjaju se tijekom različitih fenofaza i starosti sastojine te ovisi o prisutnosti i brojnosti divljači, dostupnosti hranjiva i sl. Negativni utjecaji krupnih vrsta divljači predmet su brojnih istraživanja u svijetu i kod nas. U ovome istraživanju obrađene su štete koje uzrokuje jelen obični (*Cervus elaphus* L.) na kori mladih stabala poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl). Na dvije lokacije unutar poplavnog područja rijeke Save, u staništima gdje se preklapaju zajednice poljskog jasena i areal jelena običnog, izvršeno je istraživanje oštećenja na kori poljskog jasena. Rezultati pokazuju da guljenje kore mladih stabala jasena započinje odmah po uklanjanju zaštitne ograde kojim se sastojine štite u fazi oplodnih sječa. Oštećivana stabla jasena kreću se u rasponu prsnog promjera od 2 do 18 cm. Na stablima promjera 18 cm i više, zbog formiranja debljeg sloja mrtve kore, jeleni prestaju s guljenjem, a štete iz prethodnih godina postaju teže uočljive. Oštećivanja kore kreću od pridanka debla (vrata korijena) pa sve do 190 cm visine. Porastom promjera unutar raspona 2 – 18 cm, raste i stupanj prstenovanja odnosno kumulativna višegodišnja oštećenja. Na nekim lokacijama šteta je zabilježena na svim stablima poljskog jasena. Oštećenja nisu pronađena na hrastu lužnjaku (*Quercus robur* L.) i amorfi (*Amorpha fruticosa* L.) kao dvjema najzastupljenijim drvenastim vrstama pored jasena. Provedene analize kore ne upućuju da je nedostatak hranjiva, šećera ili minerala razlog zašto jeleni gule koru mladih jasenovih stabala.

Ključne riječi: poljski jasen; štete na drveću; krupna divljač; jelen obični

Utvrđivanje fenolnih substanci kod šest različitih populacija medvjede lijeske (*Corylus colurna* L.) i usporedba fluktuacije fenola u slučaju nedostatka vode

Mustafa Arslan¹
Arzu Ucar Turker², Erva Ozkan², Isa Tas²
Arzu Birinci Yildirim³

¹Western Black Sea Forestry Research Institute, Bolu, Turkey

²Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Science and Art, Department of Biology, Bolu, Turkey

³Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Bolu, Turkey

Sažetak

Medvjeda lijeska (*Corylus colurna* L.) jedna je od prirodno rasprostranjenih vrsta lijeske u Turskoj. Lako se može razlikovati od drugih vrsta zahvaljujući svojoj visini i promjeru debla. Vrlo često se koristi za pošumljevanje terena sklonih eroziji zbog snažnog korijenja i skromnih ekoloških zahtjeva. Njezino lišće i plodovi sadrže mnogo tvari koje se koriste u medicinske svrhe. Lišće medvjede lijeske ima snažno antioksidativno djelovanje zbog visokog sadržaja fenola. Cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi sadržaj fenola u lišću šest

populacija medvjede lijeske te procijeniti učinak sušnoga stresa na sadržaj fenola i kvantnu učinkovitost fotosustava II. Istraživane biljke proizvedene su cijepljenjem nakon sakupljanja plemki iz šest populacija medvjede lijeske (Oğuzlar, Erenler, Merkeşler, Seben, Güney Felakettin i Pelitcik). Istraživanje je provedeno u stakleničkim uvjetima kad su kalemljene biljke bile stare 7 godina. Tijekom pokusa (lipanj i srpanj), primijenjena su dva različita načina navodnjavanja (W1: tlo je navodnjavano do poljskog vodnog kapaciteta; W2: tlo je navodnjavano s 50 % manje vode u odnosu na W1 način navodnjavanja). Nakon primjene dva različita režima navodnjavanja, lišće je uzorkovano u lipnju i srpnju. Nakon toga je osušeno, ekstrahirano s metanolom te kvantitativno analizirano s ciljem utvrđivanja njegova fenolnog sastava (galna kiselina monohidrat, kofeinska kiselina, rutin, hidrat, luteolin-7-O- β -D glukozid, kaempferol, rozmarinska kiselina, miricetin, kvercetin, kumarin i apigenin) uz korištenje tekuće kromatografije visoke djelotvornosti (HPLC) i detektora s nizom dioda (DAD). Rutin, kaempferol i luteolin bili su dominantni fenoli u ekstraktu metanola iz lišća medvjede lijeske. Populacija Pelitcik bila je značajan izvor rutina i kaempferola u lipnju, a W2 režim navodnjavanja značajno je povećao razine oba fenola u srpnju. Isto tako, najviši sadržaj fenola zabilježen je u populaciji Pelitcik u lipnju, a W2 režim navodnjavanja značajno je povećao ukupan sadržaj fenola u lipnju i srpnju. Također je utvrđeno u kojoj mjeri nedostatak vode utječe na kvantnu učinkovitost fotosustava II (Fv/Fm). Općenito, Fv/Fm vrijednosti opadaju s nedostatkom vode. Ova studija pokazala je da nedostatak vode kod medvjede lijeske potiče produkciju fenola te da se na taj način može osigurati prirodni izvor fenola koji se može koristiti u farmaceutskoj i prehrambenoj industriji.

Ključne riječi: *Corylus colurna* L.; kvantna učinkovitost; fenol; medvjeda lijeska; nedostatak vode

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.146.3-4.4>

Mapiranje osjetljivosti na klizišta na temelju GIS-a korištenjem strojnog učenja i procjene alternativnih šumskih putova u zaštitnim šumama

| Ender Bugday

Çankiri Karatekin University, Faculty of Forestry, Forest Engineering Department, Çankiri, Turkey

Sažetak

Šumarske aktivnosti treba provoditi u okviru održivog šumarstva, dok se ubiru blagodati šumarstva. U skladu s tim, izgradnju cesta kroz šume treba pažljivo planirati, posebno u zaštitnim šumama. Šumska područja u Turskoj općenito su široko rasprostranjena u planinskim i visoko nagnutim područjima koja su osjetljiva na klizišta – osjetljivost na klizišta jedan je od najvažnijih kriterija za odabir zaštićenih šuma. Kao takvo, važno je procijeniti detaljne i primjenjive alternative u pogledu posebnih područja i privatnih šuma. Cilj ovoga istraživanja je utvrditi alternativne pravce za šumske ceste u zaštićenim šumama korištenjem geografskih informacijskih sustava (GIS), posebno u područjima s velikom osjetljivošću na klizišta. U tu svrhu izrađena je karta osjetljivosti na klizišta (LSM) korištenjem metoda modeliranja logističke regresije (LR) i slučajnih šuma (RF), koje se široko koriste u strojnom učenju (ML). Odabrana su dva modela s najvišim radnim karakteristikama prijavnika (ROC) i površinom ispod krivulje (AUC), te deset čimbenika (nagib, nadmorska visina, litologija, udaljenost od ceste, udaljenost do greške, udaljenost od rijeke, zakrivljenost, indeks snage struje, korišteni su indeks topografskog položaja i indeks vlažnosti topografije). Najbolja metoda modeliranja LSM bila je AUC. Vrijednost AUC bila je 90,6% s RF pristupom i 80,3% s LR pristupom. Stvoreni LSM-ovi korišteni su za određivanje alternativnih putova koji izračunavaju analizu putanja troškova. Nadamo se da će osjetljivost na klizišta i odabir alternativnih putnih pravaca šumskih puteva utvrđenih pristupima i tehnikama u ovoj studiji biti od koristi planiranju šumskih cesta, kao i donositeljima planova i odluka.

Ključne riječi: šumarstvo; otkrivanje alternativnih ruta; put troškova; slučajna šuma; logistička regresija

Datumi povratka vuge (*Oriolus oriolus* L.) Sa zimovanja u bjelogorične šume sjeverozapadne Hrvatske u odnosu na sve toplija proljeća

| Zdravko Dolenc

Department of Zoology, Faculty of Science, University of Zagreb, Croatia

Sažetak

Klimatsko zatopljenje dokumentirano je na mnogim područjima Zemlje. Mnogi znanstveni radovi o utjecaju klimatskih promjena na ptičji svijet ponajprije se odnose na fenologiju, a u prvom redu na povratak ptica sa zimovanja i početak nesidbe jaja. U ovome članku prezentiraju se rezultati 26-godišnjeg (1991-2016) praćenja proljetne migracije vuge u bjelogoričnim šumama na području sjeverozapadne Hrvatske u odnosu na prosječne proljetne temperature travnja i svibnja (razdoblje povratka sa zimovanja). Podaci su se prikupljali na temelju prvog glasanja vuge pojedine godine. Dobiveni rezultati sugeriraju da se vuge vraćaju šest dana ranije u odnosu na početnu godinu istraživanja. U spomenutom istraživačkom razdoblju osim što se vuge na području gniježdenja pojavljuju sve ranije, istodobno je došlo do signifikantnog porasta prosječnih temperatura travnja i svibnja. Zabilježena je značajna negativna korelacija između datuma povratka i prosječnih proljetnih temperatura, što nas upućuje na zaključak da su sve toplija proljeća vjerojatno razlogom sve ranijeg povratka vuge sa zimovanja u bjelogorične šume sjeverozapadne Hrvatske.

Ključne riječi: vuga; *Oriolus oriolus* L.; proljetna migracija; proljetna temperatura zraka; bjelogorične šume; sjeverozapadna Hrvatska

Pregledni rad

<https://doi.org/10.31298/sl.146.3-4.6>

Poduzetnička infrastruktura i poduzetništvo u šumarstvu Republike Hrvatske – mogućnosti i perspektive korištenja

| Matija Bakarić¹, Ivan Martinić¹, Mario Šporčić¹, Matija Landekić¹

| David Mijoč²

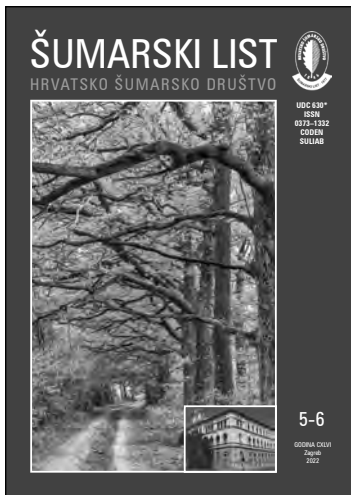
¹Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Zagreb

²Hercegbosanske šume d.o.o. Kupres, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Poduzetništvo, posebice mikro, malo i srednje prema EU nasljeđu u Republici Hrvatskoj ima ključnu ulogu u stvaranju novih radnih mjesta, ponajprije kroz modele samozapošljavanja, potom kao pokretanje inovativnih poslovnih modela koji su generatori proizvodnje. Šumarski sektor bilježi sve veći udio inovativnih inženjerskih usluga namijenjenih za državne i privatne šume. Glavno obilježje još uvijek najzastupljenijih vrsta poduzetničkih aktivnosti u šumarskom sektoru je primarna primjenjivost u državnim šumama na djelatnostima sječe, privlačenja i daljinskog transporta te potom na uzgojnim radovima. Institucije i potpore na državnoj i EU razini imaju ulogu poticanja novih poduzetnika kroz „start-up“ modele na pokretanje inovativnih poslovnih rješenja primjenjivih u cijelom šumarskom sektoru.

Ključne riječi: inovacije; gospodarski razvoj; start-up; potpore



ŠUMARSKI LIST

5-6, 2022., lipanj

| Uredništvo

15. svjetski šumarski kongres

„Izgradnja zelene, zdrave i otporne budućnosti sa šumama“ moto je ovogodišnjeg 15. Svjetskoga šumarskog kongresa održanog od 2. do 6. svibnja u glavnom gradu Južne Koreje, Seulu. Prvi kongres održan je još 1926. godine u Rimu, a od tada se uglavnom održavao svakih šest godina. Uz zemlju domaćina suorganizator je bila i Organizacija Ujedinjenih naroda za hranu i poljoprivredu (FAO). Kongresu je nazočilo više od 15.000 sudionika iz 146 zemalja, što ga čini najmasovnijim globalnim skupom o šumama u povijesti. Sudionici su bili predstavnici vlada, javnih agencija, međunarodnih organizacija, privatnog sektora, akademskih i istraživačkih institucija, nevladinih organizacija te organizacija zajednica i autohtonih naroda. Budući je kongres održan u hibridnom formatu, oko 4.500 sudionika sudjelovalo je online. Održano je 30 tematskih sesija organiziranih u okviru šest tema o najvažnijim aktualnim pitanjima koja se tiču šuma te proizvoda i usluga koje pružaju. Podteme su bile: preokretanje krčenja šuma i propadanje šuma; prirodna rješenja za prilagodbu klimatskim promjenama i očuvanje biološke raznolikosti; zeleni putovi prema rastu i održivosti; šume i ljudsko zdravlje; upravljanje i priopćavanje šumskih informacija, podataka i znanja te jačanje upravljanja i suradnje. Ključni naglasci skupa su kako šume mogu pomoći u borbi protiv višestrukih kriza s kojima se suočava čovječanstvo, uključujući klimatske promjene, gubitak biološke raznolikosti, degradaciju zemljišta, glad i siromaštvo.

Ukupno 141 zemlja sudionica kongresa podržala je Deklaraciju o šumama iz Seula sa sljedećim zaključcima:

- Šume nadilaze političke, društvene i ekološke granice i vitalne su za biološku raznolikost i cikluse ugljika, vode i energije na planetarnoj razini. Odgovornost nad šumama treba podijeliti i integrirati među institucije, sektore i dionike kako bi se postigla održiva budućnost.
- Ogromne površine degradiranog zemljišta zahtijevaju obnovu. Ulaganja u obnovu šuma i krajolika na globalnoj razini moraju se barem utrostručiti do 2030. kako bi se izvršile globalne obveze i ispunili međunarodno dogovoreni ciljevi i zadaci.
- Na nezdravom planetu nema zdrave ekonomije. Proizvodnja i potrošnja moraju biti održivi, a politike bi trebale poticati inovativne mehanizme zelenog financiranja za povećanje ulaganja u očuvanje, obnovu i održivo korištenje šuma.
- Drvo je jedna od najstarijih sirovina čovječanstva, ali nas može odvesti u budućnost – obnovljivo je, reciklirajuće i nevjerojatno svestrano. Puni potencijal zakonitog, održivo proizvedenog drva mora se iskoristiti za transformaciju građevinskog sektora, pružanje obnovljive energije i inovativnih novih materijala te kretanje prema kružnoj bio-ekonomiji i klimatskoj neutralnosti.
- Degradacija i uništavanje šuma imaju ozbiljne negativne učinke na ljudsko zdravlje i dobrobit. Zdrava, produktivna šuma mora se održavati kako bi se smanjio rizik od budućih pandemija i poboljšao odgovor na buduće pandemije i pružile druge bitne dobrobiti za fizičko i mentalno zdravlje ljudi.
- Pojavljuju se inovativne tehnologije i mehanizmi za pružanje točnih informacija i znanja o šumama i pravičan pristup njima. Oni se moraju široko primjenjivati kako bi se omogućilo donošenje odluka o šumama i krajolicima utemeljeno na dokazima i učinkovitoj šumskoj komunikaciji.

Osim deklaracije o šumama kongres je donio Poziv mladih na akciju i Ministarski poziv o održivom drvu. Budućnost će nam pokazati koliko je svijet uspješan u provođenju zaključaka unatoč svim kriznim situacijama posljednjih nekoliko godina poput pandemije i ratova. Promjene uzrokovane klimatskim promjenama sugeriraju da se kasni u pravilnim postupcima prema šumama i čitavom planetu.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.146.5-6.1>

Rast sadnica obične bukve (*Fagus sylvatica* L.) pod utjecajem suboptimalne ishrane s mineralnim hranivima

Krunoslav Sever¹, Antonia Vukmirović¹, Mario Šango¹, Željko Škvorc¹

Davor Poljaković, Čaglin

Tomislav Karažija², Boris Lazarević²

¹Fakultet šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu

²Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Sažetak

U ovome radu prikazani su rezultati rasta bukovih sadnica pod utjecajem suboptimalne ishrane s dušikom (N), fosforom (P), magnezijem (Mg) i željezom (Fe). Cilj rada bio je približiti ovu problematiku šumarskoj praksi kroz raspravu dobivenih rezultata u kontekstu dosadašnjih spoznaja o rastu biljaka pod utjecajem suboptimalne ishrane s mineralnim hranivima. U rano proljeće 2019. godine 30 bukovih jedinki u razvojnom stadiju ponika, porijeklom iz jedne prirodne mješovite sastojine hrasta kitnjaka i obične bukve, presađeno je u sterilni supstrat (agroperlit). Nakon presađnje tijekom sljedeće tri godine po šest presađenih biljaka redovito je zalijevano (tretirano) s kompletnom hranjivom otopinom (KO tretman), odnosno hranivim otopinama u kojima su izostavljeni dušik (-N tretman), fosfor (-P tretman), magnezij (-Mg tretman) ili željezo (-Fe tretman). Prema tomu, na šest biljaka unutar svakog od pet prethodno opisanih tretmana bilježeni su početak i trajanje razvoja lišća (2020. i 2021. godine), broj listova te prosječna i ukupna površina lišća (2019., 2020. i 2021. godina). Promjer stabljike na vratu korijena i visina stabljike mjereni su u proljeće 2019. i jesen 2021. godine, na temelju čega je izračunat debljinski i visinski prirast bukovih sadnica, te njihova vitkost na početku i na kraju pokusa. Uz to, tretiranim sadnicama utvrđena je masa suhe tvari lišća, stabljike i korijenja te ukupna dužina krupnog i sitnog korijenja, kao i broj račvanja i vrhova sitnog korijenja, što je obavljeno u jesen 2021. godine nakon njihova vađenja iz agroperlita. Na temelju usporedbe dobivenih rezultata između biljaka u kontrolnom i ostalim tretmanima bilo je moguće zaključiti da je pod utjecajem suboptimalne ishrane bukovih sadnica s P došlo je do odgode proljetnog otvaranja pupova i početka razvoja lišća. Najsporniji razvoj lišća zabilježen je pod utjecajem suboptimalne ishranjenosti s N i Mg. Prosječna površina lišća nije bila značajnije utjecana suboptimalnom ishranjenosti niti s jednim hranivom. Smanjenje broja listova i njihove ukupne površine pod utjecajem suboptimalne ishranjenosti sa svim hranivima zabilježeno je tek u posljednjoj godini provedbe pokusa. Debljinski i visinski prirast stabljike također su bili negativno utjecani suboptimalnom ishranjenosti sa svim hranivima, a smanjena vitkosti sadnica zabilježena je samo pod utjecajem suboptimalne ishranjenosti s Fe. Ukupna, duljina krupnog i sitnog korijenja također je bila negativno utjecana suboptimalnom ishranjenosti sa svim hranivima, izuzev N. Pod utjecajem suboptimalne ishranjenosti s N došlo je do povećanja ukupne dužine sitnoga korijenja, kao i do povećanja broja račvanja i vrhova sitnog korijenja. Unatoč tomu, na masu suhe tvari krupnog i sitnog korijenja suboptimalna ishranjenost sa svim hranivima imala je negativan utjecaj, uključujući i N.

Ključne riječi: sadnice; mineralna hraniva; suboptimalna ishrana; rast; masa suhe tvari

Usporedba procjene oštećenosti krošanja na analognim i digitalnim infracrvenim kolornim (ICK) aerosnimkama

Jelena Kolić¹, Renata Pernar¹, Ante Seletković¹, Mario Ančić¹

Mirna Samaržija ; Senj

¹Fakultet šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu

Sažetak

Negativne posljedice propadanja šuma nastoje se umanjiti provođenjem gospodarskih mjera i praćenjem zdravstvenog stanja stabala, odnosno procjenom oštećenosti krošanja. Utvrđivanje zdravstvenog stanja šuma provodi se, osim terestričkim načinom, i metodama daljinskih istraživanja – interpretacijom infracrvenih kolornih (ICK) aerosnimaka.

Inventarizacija oštećenosti šuma pomoću aerosnimaka temelji se na ustanovljavanju stupnja oštećenosti pojedinačnih stabala (krošanja), uz kvalitetno izrađen fotointerpretacijski ključ. Na temelju provedene fotointerpretacije infracrvenih kolornih (ICK) aerosnimaka, mogu se odrediti pouzdani statistički podaci o oštećenosti šuma. Inventarizacije oštećenosti šuma na ICK aerosnimkama do sada su se provodile fotointerpretacijom analognih aerosnimaka na analitičkim stereoinstrumentima. Napretkom tehnologije analogne snimke su zamijenjene digitalnim, analitički stereoinstrumenti - digitalnim fotogrametrijskim stanicama, a interpretacija se obavlja u programu na zaslonu računala.

Osnovni cilj istraživanja bio je usporediti rezultate procjene oštećenosti krošanja na analognim i digitalnim ICK aerosnimkama istoga područja, zbog čega je bilo potrebno aerosnimke iz 1989. godine skeniranjem prevesti u digitalni oblik, te digitalne snimke iz 2008. godine prevesti u analogni oblik.

Za dio gospodarskih jedinica Josip Kozarac i Opeke, provedena je interpretacija analognih i digitalnih aerosnimaka iz dva perioda snimanja (1989. i 2008. godina). Na svakoj točki rastera 100x100 m procijenjena su 4 najbliža stabla (krošnje) te izračunati pokazatelji oštećenosti (O, SO, IO, SOI) za pojedine vrste drveća, za sve interpretirane vrste zajedno, po prugama snimanja, te ukupno za područje istraživanja.

Na temelju izračunatih pokazatelja oštećenosti, dobivenih interpretacijom analognih i digitalnih snimaka iz 1989., te 2008. godine, utvrđeno je da između rezultata ne postoji značajna razlika s obzirom na procjenu zdravstvenog stanja stabala (oštećenosti krošanja).

Time su poboljšane postojeće metode procjene zdravstvenoga stanja i ukazano na mogućnosti primjene digitalnih ICK aerosnimaka u šumarstvu.

Ključne riječi: procjena oštećenosti krošanja hrasta lužnjaka i poljskog jasena; vizualna interpretacija; analogne infracrvene kolorne (ICK) aerosnimke; digitalne infracrvene kolorne (ICK) aerosnimke; zrcalni stereoskop; digitalna fotogrametrijska radna stanica

Trendovi i odnosi pokazatelja sigurnosti pri radu u hrvatskom šumarstvu

Matija Landekić¹, Matija Bakarić¹, Mario Šporčić¹
Ivan Bošnjak, Zagreb

¹Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Zagreb

Sažetak

Pridobivanje drva, posebice ručno-strojna sječa i izrada, visoko je rizičan radni proces gdje je motorna pila ključni izvor opasnosti. Slijedom navedenog, osnovni cilj istraživanja vezan je za utvrđivanje radnog potencijala za kvalitetnim i sigurnim radom radnika sjekača spram ostvarene prosječne ocjene radne tehnike. Drugi cilj vezan je za prepoznavanje manjkavosti i kritičnih elemenata u radnoj tehnici kao mjesta potrebnih korekcija i unapređenja, a samim time i unapređenja kulture sigurnosti u šumarstvu. Treći cilj istraživanja odnosi se na analizu i usporedbu odabranih sigurnosnih pokazatelja na razini poduzeća Hrvatske šume d.o.o., pripadajuće djelatnosti definirane prema nacionalnoj klasifikaciji i države Republike Hrvatske. Ukupno 10 253 ocjena za 11 elemenata radne tehnike dodijeljenih u razdoblju 2014.-2018. godine, te odabrani pokazatelji sigurnosti pri radu na razini poduzeća - djelatnosti - države za razdoblje 2014.-2020. godine, uneseni su u bazu podataka za daljnju obradu. Kod analize podataka primijenjene su tehnike deskriptivne i inferencijalne statistike. Prosječne ocjene po radnim elementima za petogodišnje razdoblje kreću se od 2,65 do 2,95, a razina radne tehnike izražena apsolutnom srednjom ocjenom iznosi 2,81, što čini 93,67 % ukupnog radnog potencijala (Pmax). Dva najbolje ocijenjena elementa odnose se na uporabu osobne zaštitne opreme (pripada C skupini elemenata) i kvalitetu kresanja (pripada B skupini elemenata), a kritični elementi radne tehnike sjekača utvrđeni su u A skupini kao npr. element izgleda prijelomnice i element utvrđivanja i provjere smjera rušenja stabla. Analizom varijance utvrđena je statistički značajna razlika između A i C skupine radnih elemenata. Kod analize pokazatelja sigurnosti u predmetnom razdoblju na razini poduzeća Hrvatske šume d.o.o. najveći broj nesreća (51,35% svih evidentiranih ozljeda na radnom mjestu) dogodio se kod radova sječe i izrade drva tj. tijekom ručno-strojnog rada. Analizirani trend učestalosti ozljeđivanja uzrokovanih radom u promatranom razdoblju na razini poduzeća ne pokazuje značajno poboljšanje, već stagnirajuće vrijednosti s manje značajnim oscilacijama između godina. S druge strane, broj priznatih ozljeda u poduzeću Hrvatske šume d.o.o. čini od 27,07 % do 39,96 % ukupnog broja priznatih ozljeda u djelatnosti Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo. Dodatno, promatrano kroz pokazatelj broja ozljeda na 1000 zaposlenih poduzeće Hrvatske šume d.o.o. bilježi u prosjeku duplo veću vrijednost istog pokazatelja u odnosu na razinu države (12,36 ozljeda na 1000 zaposlenih) i matične djelatnosti (14,30 ozljeda na 1000 zaposlenih). Vezano za broj priznatih profesionalnih bolesti u djelatnosti Poljoprivreda, šumarstva i ribarstva, Hrvatske šume d.o.o. sudjeluju u prosjeku s 84,77 % priznatih profesionalnih bolesti u promatranom razdoblju. U sklopu diskusije i zaključaka kao ključ daljnjeg unapređenja sustava upravljanja sigurnošću u Hrvatskom šumarskom sektoru naglašava se uvođenje i poboljšanje kulture sigurnosti na radnom mjestu kroz specijalizirane i cikličke programe osposobljavanja radnika s ciljem unapređenja radne tehnike, razvoj dobre dvosmjerne komunikacije, usvajanje sustava poticaja/nagrada za dobro sigurnosno ponašanje radnika i sl.

Ključne riječi: šumarstvo; ozljede na radu; sigurnost; radna tehnika; sječa i izrada

Prisutnost stranih vrsta *Prunus serotina* i *Impatiens parviflora* u fragmentima nizinskih šuma u SI Sloveniji

Mirjana Šipek¹, Eva Horvat¹, Nina Šajna¹
Ivana Vitasović Kosić²

¹Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Maribor, Slovenia

²Faculty of Agriculture University of Zagreb

Sažetak

Aluvijalne, priobalne i nizinske šume umjerenih područja europske su šume s najvećom prisutnošću invazivnih stranih biljaka. Slijedom toga, utvrđivanje okolišnih uvjeta i drugih pokretača invazije tih vrsta u prirodnim šumskim zajednicama presudno je za razumijevanje izloženosti ovih staništa invazivnim vrstama. Fokusirali smo se na fragmente ilirske šume hrasta kitnjaka i običnog graba u SI Sloveniji, koje su u tom pogledu najmanje proučavane.

Budući da su alohtoni fanerofiti i terofiti znatno prezastupljeni u usporedbi s autohtonim vrstama u nizinskim šumama, odabrali smo dvije reprezentativne invazivne vrste: fanerofit *Prunus serotina* i terofit *Impatiens parviflora*. Korištenjem logističkih regresijskih modela na vegetacijskim podacima, okolišnim podacima na temelju Ellenbergovih indikatorskih vrijednosti i krajobrazne metrike na razini fragmenata (zakrpi), identificirali smo karakteristike fragmenata šumske vegetacije koji objašnjavaju prisutnost svake vrste. Štoviše, u modele smo uključili utjecaj čovjeka.

Otkrivene su značajne karakteristike koje međusobno razlikuju invazivnost vrsta *P. serotina* i *I. parviflora*. Također pokazalo se da omjer površine i hranjive tvari šumskih fragmenata značajno koreliraju s prisutnošću vrste *P. serotina*, dok antropogeni poremećaj staništa značajno korelira s prisutnošću vrste *I. parviflora*. Naši rezultati te sličan pristup za druge invazivne biljne vrste mogu se primijeniti za procjenu podložnostistaništa na potencijalnu i trenutnu rasprostranjenost tih vrsta, kao i za izradu planova upravljanja.

Ključne riječi: biološke invazije; fragmentacija šuma; metrika krajobraza; karakteristike staništa; ljudska prisutnost; neofiti

Pregledni rad

<https://doi.org/10.31298/sl.146.5-6.5>

Krajobrazno-ekološka valorizacija u kontekstu zaštite i revitalizacije Park šume Hober u Korčuli - R. Hrvatska

Željko Španjol¹
Boris Dorbić²
Ivana Gašparović, Zagreb
Nikola Vrh, Zagreb
Ivan Tolić, Zagreb
Milan Vojinović, Zagreb
Sanja Stevanović, Rijeka

¹Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Zagreb

²Veleučilište „Marko Marulić“ u Kninu

Sažetak

O nastanku gradskog parka Hober ima malo novijih radova koji se uglavnom temelje na prijepisima onih prijašnjih. Od vremena nastanka do danas prostor gradskog parka, danas i park-šume Hober, doživljava niz promjena uvjetovanih različitim društveno-ekonomskim i prirodnim okolnostima koje su se događale kroz povijest, a koje se događaju i danas. Prostor Hobera prolazi kroz različite razvojne faze, od prirodne šume iz koje nastaje preko gradskog parka koji se održava i njeguje, sve do razine zakonske zaštite u park-šumu. Go-

dine 1969. je sukladno Odluci o proglašenju gradskog parka u Korčuli rezervatom prirodnog predjela, Hober zaštićen prema Zakonu o zaštiti prirode u kategoriji park-šuma. Nakon zakonske zaštite slijedi najveće njegovo zapuštanje. Gubitak identiteta gradskog parka i park-šume Hober događa se dugi niz godina kao posljedica nedostatka neophodnih mjera održavanja, uslijed širenja naselja i izostanka potreba i kulture građana, što uvjetuje njegovu degradaciju i gubitak kompozicijske osnove. Nedostatak istraživanja i naklonosti za obnovom i uređenjem ovog vrijednog prostora dovelo je zone ugroženosti sve do samih granica parka ali i unutar njega. Grad Korčula prepoznaje vrijednosti gradskog parka Hober koji traže adekvatnu valorizaciju i obnovu. Unatoč tomu, područje Hobera i gradskog parka ima značajnu biološko-ekološku, prostornu, estetsku, rekreacijsku i turističku važnost u kontekstu grada Korčule.

Cilj je rada inventarizirati, analizirati i valorizirati postojeće stanje park-šume Hober i cjelokupnog prostora Hobera u odnosu na stanje kroz povijest i danas, te obrazložiti njegovu vrijednost i mogućnosti uređenja i obnove. Kroz istraživanja je obuhvaćeno prikupljanje postojeće arhivske građe, dokumentacije, kartografskih prikaza i katastarskih podloga vezanih za park. Kompleksno terensko istraživanje je obuhvaćalo i inventarizaciju te analizu postojećeg stanja parka, vrtno-arhitektonskih i biološko-ekoloških elemenata. Na osnovi provedenih istraživanja određena su područja prirodnog i kulturnog krajobraza na istraživanom području. Odabrani su kriteriji koji najcjelovitije prezentiraju istraživano područje. Definiranjem zajedničkih mjerila za određivanje krajobraznih vrijednosti za oba tipa krajobraza, njihova usporedba daje potpuni pregled vrijednosti i mogućeg vrednovanja svakog posebno i njihovu biološko-ekološku i socio-gospodarsku cjelovitost. Ocjene mjerila krajobraznih vrijednosti ujedno predstavljaju na određeni način njihovu osjetljivost na promjene i negativne utjecaje. Svrha dane

klasifikacije i vrednovanja istraživanih krajobraza trebaju biti preporuke pomoću kojih se donose dugoročne strategije razvoja i korištenja. Uređenjem i obnovom parka treba naglasiti sve njegove vrijednosti koje se trebaju valorizirati u širem kontekstu Hobera. Dobiveni rezultati daju doprinos postizanja ravnoteže između zaštite i razvoja.

Ključne riječi: park-šuma Hober; krajobraz; valorizacija; revitalizacija; zaštita

Stručni rad

<https://doi.org/10.31298/sl.146.5-6.6>

Koncepcija razvoja ekoturizma u UNESCO rezervatima biosfere: Studije slučaja iz Hrvatske i Srbije

Vladimir Stojanović¹

Damir Demonja², Maja Mijatov², Jelena Dunjić²

Sanja Tišma³

¹Faculty of Sciences, Department of Geography, Tourism and Hotel Management, Novi Sad, Serbia

²Institute for Development and International Relations, IRMO, Zagreb

³Institute for Development and International Relations, IRMO, Zagreb

Sažetak

Ekoturizam je održivi oblik turizma koji u zaštićenim područjima pruža podršku zaštiti prirode i održivom razvoju lokalnih zajednica u njihovu okruženju. Rezervati biosfere posebna su područja s relativno izvornom prirodom i aktivnim društveno-ekonomskim razvojem, kao i s kulturnim osobnostima koje moraju biti suglasne s ekološkim okruženjem. Spoznaja o interakciji ekoloških, ekonomskih, kulturnih i društvenih čimbenika u nekom rezervatu biosfere predstavlja temelj za postavljanje koncepcije održivog razvoja ekoturizma. Ovaj rad obuhvaća analizu koncepcija razvoja ekoturizma zaštićenih područja Kopački rit (Hrvatska) i Gornje Podunavlje (Srbija), u rezervatima biosfere Mura – Drava – Dunav (Hrvatska) i Bačko Podunavlje (Srbija), s glavnim ciljem da se napravi usporedna analiza njihove opće organizacije. Rezultati istraživanja pružaju ključne informacije o zaštiti prirode u skladu s nacionalnim zakonodavstvima i međunarodnim standardima zaštite prirode, degradacije prirode i izazova upravljanja zaštićenim područjima, organizacije ekoturizma, povezanosti između zaštite prirode i razvoja ekoturizma, projekata koji podržavaju zaštitu prirode i razvoj ekoturizma i uključivanja lokalnog stanovništva u daljnji razvoj.

Ključne riječi: ekoturizam; rezervati biosfere; UNESCO; održivi razvoj; zaštita prirode

Zdravstveno stanje drveća u dendroparku Šumarskog fakulteta – Skoplje sa posebnim osvrtom na gljivične bolesti i štetne kukce

Irena Papazova-Anakieva¹, Sterja Načeski¹
Margarita Georgieva²

¹Cyril and Methodius University in Skopje, Hans Em Faculty of Forest Sciences, Landscape Architecture and Environmental Engineering, Skopje, North Macedonia

²Bulgarian Academy of Sciences, Forest Research Institute, Sofia, Bulgaria

Sažetak

Dendropark Šumarskog fakulteta u Skoplju, Makedonija, osnovan je kao “muzej na otvorenom” sa zbirkom šumskog drveća i grmlja. Zbirka je zasađena 1950. godine na površini od 4,05 ha i obuhvaća 336 taksona iz autohtone makedonske i balkanske endemske dendroflora, zajedno sa novim vrstama iz različitih područja svijeta. Aktualni popis bio je napravljen kao osnovno sredstvo za monitoring. Dendropark, poput ostalih botaničkih vrtova širom svijeta izvanredan je resurs koji uveliko olakšava otkrivanje potencijalnih invazivnih prijatni za zastupljene vrste šumskoga drveća. Popisana populacija obuhvatila je 444 stabala, koja pripadaju 43 porodicama. Tri najzastupljenije porodice bile su: Pinaceae s 21 vrstom (19,4 % popisanih biljaka), Cupresaceae sa 16 vrsta (15,8 %) i Rosaceae sa 18 vrsta (7,4 %). Provedeno istraživanje iz 2014. godine procijenilo je tadašnje zdravstveno stanje prema kojemu 33,8% ukupnog drveća ocijenjeno kao dobro, 1,8 % kao relativno dobro, 31,1 % kao prosječno, dok ih je 24,5 % ocijenjeno kao loše. Približno 4,1 % drveća je bilo ocijenjeno kritično, tj. u stanju propadanja, dok je 4,7 % stabala bilo mrtvo. Procjena zdravstvenog stanja drvenastih vrsta u Dendroparku mogla bi biti dragocjeno sredstvo i od velike koristi i osobama koje planiraju i donose odluke. Također, ona može pružiti i potrebne informacije o kvaliteti, količini i položaju prirodnih resursa u urbanim područjima. Utvrđivanje promjena u sastavu vrsta i prisutnosti štetnika i patogena pruža dodatan uvid, koji olakšava očuvanje zdravih urbanih šuma.

Ključne riječi: pepelnice; potkornjaci; *Platanus orientalis* L.



ŽELJEZNICE 21

4/2021

Mjesec izlaska iz tiska: siječanj 2022.

Stručni rad

Upravljanje kontrolom i održavanjem vegetacije u području željezničkih pruga

Damir Vicković
Krešimir Grđan

Sažetak

Percepcija građana o upravitelju željezničkom infrastrukturom nerijetko se formira na temelju izgleda pružnoga pojasa, i to uglavnom stanja vegetacije. Ako se željezničkom infrastrukturom pravilno upravlja, vegetacija je pod nadzorom i kontrolom. Točno je definiran izgled pruge, bankina i pružnoga tijela. Radovi na održavanju vegetacije kontinuirano se provode u potrebnome opsegu tijekom čitave godine i tijekom eksploatacije željezničke pruge.

Ako intenzitet potrebnih radova nije odgovarajući, dolazi do zakorovljenja koje, ako se promptno ne zaustavi, dovodi kolosijek, bankine i pružno tijelo u neprimjereno stanje. Svaki izostanak zahtijevanoga i propisanoga izgleda pružnoga pojasa i potrebnih kontinuiranih radova štetno utječe i na sigurnost željezničkog prometa.

Ključne riječi: vegetacija, održavanje, željeznička pruga, metode kontrole vegetacije

Stručni rad

Primjenjivost videonadzora u željezničkom sustavu

Brankica Novačić

Sažetak

Članak sadržava pregled područja uporabe videonadzora u željezničkim sustavima s težištem na željezničkoj infrastrukturi. Obradeni su različiti vidovi primjene videonadzora u željezničkim sustavima, videonadzor kao podrška prometnome osoblju u sigurnome vođenju željezničkog prometa te videonadzor kao dio tehničke zaštite željezničke infrastrukture.

Ključne riječi: videonadzor, mrežni sustavi, sigurnost osoba i imovine, sigurnost željezničkog prometa, održavanje

Regulativa u projektima željezničke infrastrukture

| Ljiljana Berc

Sažetak

Zakonom o željeznici definirani su pojmovi koji opisuju radove na željezničkoj infrastrukturi: modernizacija, obnova i održavanje. Regulativa koja uređuje područje prostornog uređenja i gradnje samo je dio regulative na temelju koje se realiziraju zahvati u prostoru, a u njoj je željeznička infrastruktura, definirana s aspekta zahtjevnosti građevina i radova na takvoj građevini, s obzirom na zahtjevnost postupaka u vezi s gradnjom, najzahtjevnija. Prema tome su i aktivnosti pripreme i izrade projektne dokumentacije vrlo složene i često izazov u projektiranju.

Ključne riječi: rekonstrukcija, lokacijski uvjeti, temeljni zahtjevi, glavni projekt, izvedbeni projekt, projekt uklanjanja

Inovativno praćenje vlakova za visoku razinu raspoloživosti i isplative sustave zaštite pružnih prijelaza

| Manfred Sommergruber

Sažetak

Kao i svi sustavi, provjereni i novi pristupi implementacije sustava kontrole pružnih prijelaza imaju različite karakteristike. Prednosti različitih dizajna najočitije su kada se varijante koje se već koriste kombiniraju s novim idejama. Implementacija takvih kombiniranih rješenja povećava razinu dostupnosti, a istodobno pruža potencijal za uštede. U kontekstu sve većeg raspona sučelja, više ne nastaju eksponencijalno veći troškovi. Velika prednost u tome pogledu korištenje je serijskih protokola. Željeznički prijevoznici mogu birati između različitih opcija bez brige o nepredviđenim troškovima zbog dodatnih troškova ožičenja ili većih troškova životnoga ciklusa.

Ključne riječi: pružni prijelaz, brojači osovina, inovativna rješenja, primjena na željeznici



ŽELJEZNICE 21

1/2022

Mjesec izlaska iz tiska: ožujak 2022.

Stručni rad

Makrotransformacije u prometu i njihov utjecaj na menadžment u željezničkom prometu

Drago Pupavac
Anastazija Vinković-Kravaica
Josip Knežević

Sažetak

Cilj ovoga rada jest istražiti utjecaj makrotransformacija u prometu na pristupe menadžmentu u željezničkome prometu. Svrha istraživanja jest skrenuti pozornost na nužnost primjene suvremenih pristupa menadžmentu u željezničkome prometu. Predmet istraživanja od važnosti za ovaj rad jesu menadžment i makrotransformacije u prometu. Hipoteza rada jest ta da makrotransformacije u prometu izravno i bitno određuju pristup menadžmentu u željezničkome prometu. Da bi se ostvarili cilj i svrha istraživanja te dokazala postavljena hipoteza, primijenjen je veći broj znanstvenih metoda među kojima se izdvajaju deskriptivna metoda, metoda analize i sinteze te komparativna metoda. Glavni nalaz ovoga rada upućuje na nužnost primjene suvremenoga pristupa menadžmentu u željezničkome prometu.

Ključne riječi: makrotransformacije u prometu; menadžment; željeznički promet

Stručni rad

Primjena karlsruheova modela – 30 godina uspjeha!

Borna Abramović

Sažetak

U javnome prijevoznom sustavu koji teži biti zeleni i održiv putnika se mora pozicionirati na središnje mjesto. Karlsruheov model jest inovativno prometno rješenje javnoga prijevoza putnika koje se temelji na integriranome taktom voznom redu, čija su kraljeznica sustava udobna tračnička vozila koja na području grada voze kao tramvaji, a na području regije kao vlakovi, te je integriran sa svim drugim prometnim granama u jedinstveni integrirani putnički prijevozni sustav. Karlsruheov model uspješno funkcionira već zadnjih 30 godina te uvijek prati najnovija tehnološka rješenja te se zapravo kreće iz uspjeha u uspjeh. Kako bi se Karlsruheov model popularizirao, u upotrebi je naziv „Tram – Train“ te je uspješno implementiran u nizu njemačkih, austrijskih i francuskih gradova.

Ključne riječi: putnički prijevoz; Karlsruheov model; željeznica; tramvaj; integrirani prijevoz putnika; „Tram – Train“

Izrada WEBGIS-a izvlaštenja zemljišta u svrhu modernizacije željezničke infrastrukture

| Sara Baraba

Sažetak

U ovome radu prikazan je postupak izrade webGIS-a izvlaštenja zemljišta za potrebe modernizacije željezničke infrastrukture. Katastarske čestice koje formiraju buduću građevnu česticu podijeljene su u tri skupine na temelju upisanoga vlasništva. Geometrijski i atributni podaci katastarskih čestica prikupljeni su i obrađeni korištenjem program QGIS te su u obliku poligonskih slojeva pripremljeni za izradu mrežne karte korištenjem alata qgis2web. Mrežna karta izrađena je korištenjem Leaflet kartografske biblioteke otvorenoga koda, dok je inicijalni HTML dokument mrežne karte uređen i dopunjen kodovima pisanima programskim jezikom JavaScript. Mrežna karta korisnicima omogućuje pretraživanje karte po broju geodetskoga elaborata te pregledavanje prostornih i atributnih podataka katastarskih čestica poput njihova statusa potpunog izvlaštenja. Mrežna se karta u budućnosti može ažurirati i opremiti sadržajem prema potrebama korisnika.

Ključne riječi: izvlaštenje; webGIS; qgis2web; tehnologije otvorenoga koda; web-razvoj

Izvorni znanstveni članak

Sadržaj i značenje prometno-tehnoloških elaborata prilikom projektiranja, građenja, obnove i održavanja željezničke infrastrukture

| Alen Križić
| Dražen Vinščak

Sažetak

Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava definira da sastavni dio tehničke dokumentacije za građenje, modernizaciju i obnovu željezničke infrastrukture mora biti prometno-tehnološki elaborat. Cilj rada jest na temelju Zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava definirati što koji prometno-tehnološki elaborat sadržava kako bi se ujednačila praksa te su sve navedene smjernice sadržaja samo okvirne, a svaka pojedina situacija može zahtijevati i još neke točke odnosno poglavlja koja se moraju analizirati i moraju biti prikazana u elaboratima. Potrebno je razlikovati elaborat kojim se daju tehnička rješenja i onaj organizacije prometa vlakova tijekom izvođenja radova. Prometno-tehnološka idejna rješenja u sklopu studijske dokumentacije odnosno elaborati u sklopu tehničke dokumentacije važan su segment radi određivanja konačnih tehničkih rješenja, dok su prometno-tehnološki elaborati organizacije prometa vlakova s druge strane važan segment kojim se određuju uvjeti i načini organizacije i regulacije prometa vlakova prilikom radova.

Ključne riječi: Zakon o gradnji; Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava; prometno-tehnološki elaborat; grafikoni voznoga reda; organizacija i regulacija prometa vlakova; izvođenje radova



ŽELJEZNICE 21

2/2022

Mjesec izlaska iz tiska: lipanj 2022.

Stručni rad

Praćenje ispravnosti konstruktivnih elemenata gornjega pružnog ustroja

| Hrvoje Kostelić

Sažetak

Cilj održavanja pruge jest vraćanje u početni, kao takav kvalitetan i optimalan vijek trajanja pruge, odnosno kolosijeka. Za kvalitetu kolosijeka ugrađivanje kvalitetnoga gradiva određeno je važećim pravilnicima u HŽ Infrastrukturi d.o.o. Određenim sustavom kontrole kvalitete od izrade preko obrade i isporuke do ugradnje eliminira se uporaba nekvalitetnoga gradiva. Kvaliteta gradiva ne može omogućiti dugotrajnu kvalitetu kolosijeka ako je održavanje nekvalitetno. Analizirajući uvjete u okružju i potrebe održavanja kvalitete željezničke pruge potrebno je identificirati ulazne parametre strategije održavanja te temeljne aktivnosti koje određuju kvalitetu održavanja.

Glavne riječi: željeznička pruga; gornji pružni ustroj; elementi gornjeg ustroja; kontrola ispravnosti elemenata gornjeg ustroja; geometrija kolosijeka

Stručni rad

Održavanje prijamnih zgrada kolodvora HŽ infrastrukture

| Tomo Dubovečak

Sažetak

Prijamne zgrade željezničkih kolodvora posebno su važne unutar sustava HŽ Infrastrukture jer su jedine zgrade javne namjene. Najčešće se nalaze na atraktivnim lokacijama, lako su prepoznatljive i znatan broj nalazi se na popisu kulturnih dobara RH. Kako bi se doprinjelo produljenju životnoga vijeka prijamnih zgrada, povećanju tržišne vrijednosti, povećanju razine udobnosti korištenja zgrade i ostvarivanju komercijalnoga potencijala prostora, održavanju je potrebno pristupiti planski i sustavno prema već postojećim modelima koji su prepoznati po svojoj učinkovitosti. Pritom ne treba zanemariti utjecaj koji opće stanje prijamnih zgrada željezničkih kolodvora ima na percepciju hrvatskih željeznica u društvu.

Glavne riječi: održavanje zgrada; javne zgrade; energetsko certificiranje zgrada; analitički hijerarhijski proces (AHP)

Peroni i nadstrešnice u Zagreb glavnome kolodvoru

| Mile Jurković

Sažetak

U ovome članku autor je opisao povijesni razvoj izgradnje glavnoga željezničkog kolodvora u Zagrebu kao i nastanak prve pruge, ali i sadašnje stanje. Ponajprije su izneseni prijedlozi sanacije nadstrešnica na peronima I., II., III. i IV. kolosijeka u Zagreb Glavnome kolodvoru.

Izneseno je nekoliko bitnih razloga za neophodnu sanaciju perona i nadstrešnica:

- prometno-sigurnosni razlozi
- naponski sigurnosni razlozi
- gromobranska zaštita
- ekonomsko-turistički razlozi
- preporuke Gradskog zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirode za obnovu nadstrešnica.

Može se zaključiti to da na temelju navedenoga autor opravdano predlaže obnovu nadstrešnica uz kompletnu intervenciju baziranu na kvalitetnoj projektnoj dokumentaciji.

Ključne riječi: povijest; peroni; nadstrešnice; obnova; kulturna zaštita

Tehnologija ugradnje cjevovoda metodom mikrotuneliranja

| Vladimir Matijević

Sažetak

S obzirom na brojne nedostatke klasičnoga iskopa kao alternativa u planiranju i izgradnji infrastrukturnih linija, koriste se potpuno automatizirane tehnologije bezrovnoga polaganja cijevi. Suvremena metodologija omogućuje križanja cjevovoda s prometnicom bez prekida prometa, što je vrlo važno u željezničkome sektoru. U stručnome radu prikazane su tehničke i ekonomske usporedbe i prednosti primjene rješenja mikrotuneliranjem u odnosu na klasične načine polaganja cijevi.

Ključne riječi: mikrotuneliranje; bezrovna tehnika; linijski projekt; provedba projekta

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 Ivančić Grada Ivančić-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.hdkkvaliteta.hr
HDKBR	Hrvatsko društvo za kontrolu bez razaranja	www.hdkbr.hr
HDKI	Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa	www.hdki.hr
HDKO	Hrvatsko društvo kožara i obučara	http://www.hdco.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 energetskih certifikatora	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-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu	www.pbf.unizg.hr

