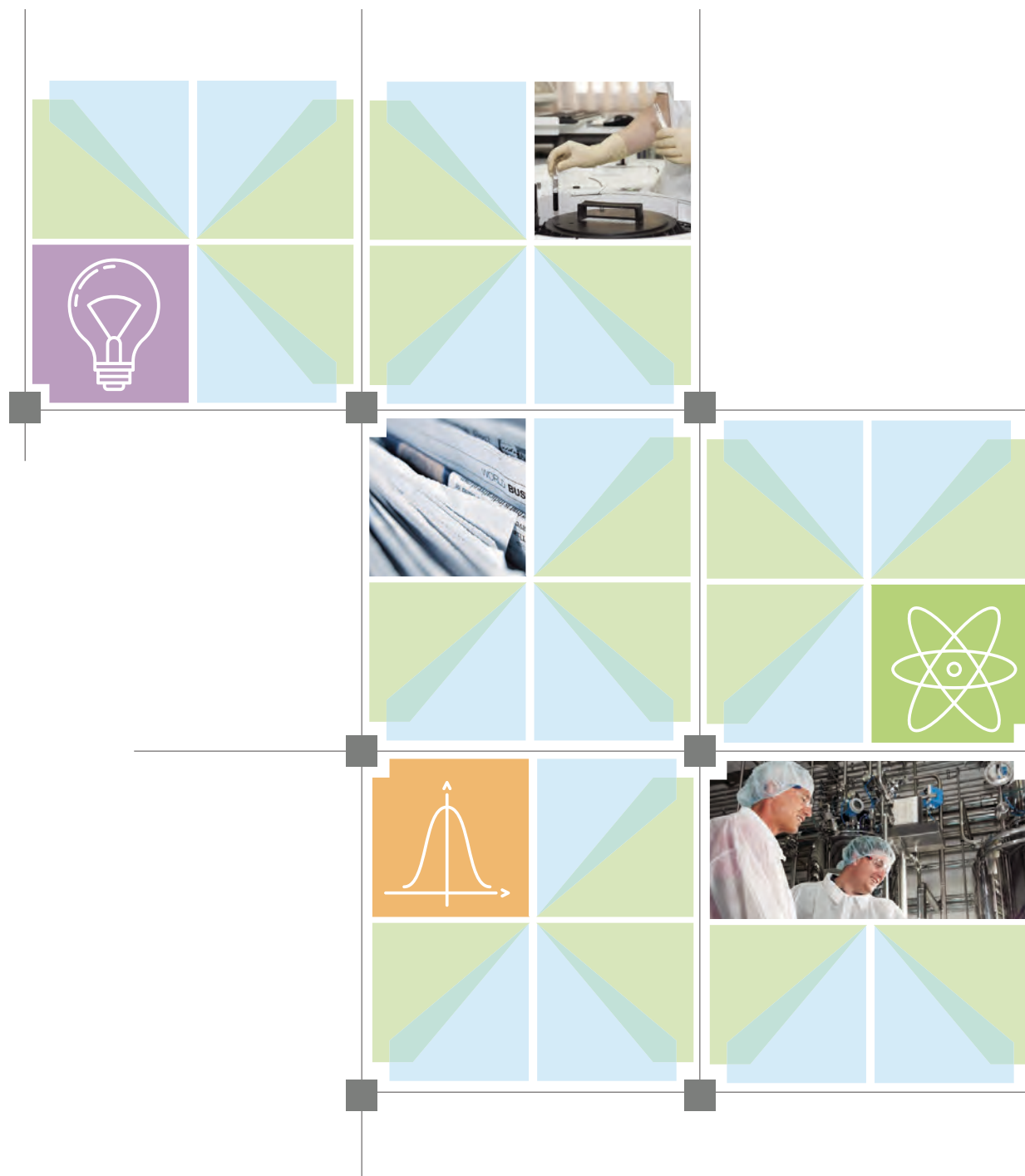


# Inženjerski glasnik

Broj 2, 2021., ISSN 2806-7584





# Inženjerski glasnik

Urednici:  
Mladen Jakovčić, HMD  
Katarina Šimir, HIS

Zagreb, 2021.

Izdavač  
HRVATSKI INŽENJERSKI SAVEZ

Za izdavača  
Zdravko Jurčec, predsjednik HIS-a

Uredništvo  
Mladen Jakovčić (HMD)  
Katarina Šimir (HIS)

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

Period izlaženja  
Polugodišnje

Naklada  
150 kom

ISSN 2806-7584

# SADRŽAJ

<b>Agronomski glasnik Vol. 81 No. 4, 2019</b> .....	<b>7</b>
Utjecaj ekoloških čimbenika na rasprostranjenje Kranjskog ljiljana ( <i>Lilium carnolicum</i> bernh. Ex koch) u Hrvatskoj .....	7
Utjecaj godine i lokaliteta na prinos zrna i pojedine osobine brašna ozime pšenice .....	8
Klijavost sjemena i kvaliteta presadnica peršina ( <i>Petroselinum crispum</i> mill.) uzgojenih od sjemena različitih proizvođača .....	8
Površine i procjena poljoprivrednog zemljišta u Hrvatskoj .....	9
Održivi razvoj u životu i radu odgojitelja i učitelja grada Zagreba .....	9
<b>Chemical and Biochemical Engineering Quarterly 34 Vol. 3</b> .....	<b>11</b>
Polyhydroxyalkanoates – Linking Properties, Applications, and End-of-life Options .....	11
A Simple Method for Finding Optimal Paths of Hot and Cold Streams inside Shell and Tube Heat Exchangers to Reduce Pumping Cost in Heat Exchanger Network Problems .....	11
Divided Wall Column Modeling and Simulation in an Open-Source Environment .....	12
Adsorption of Reactive Dyes from Aqueous Solution Using Activated Carbon Prepared from Plantain Leaf Sheath Waste .....	13
Integrated Treatment of Saline Oily Wastewater Using Sono-Electrokinetic Process, Degradation Mechanism, and Toxicity Assessment .....	13
Nitrogen Removal by HN-AD Bacteria Immobilized on Modified Absorbent Stone .....	14
<b>Chemical and Biochemical Engineering Quarterly 34 Vol. 4</b> .....	<b>15</b>
Understanding Caking Phenomena in Industrial Fertilizers: A Review .....	15
Reactive Distillation for the Production of Cyclohexanol: Experiments and Simulations .....	15
Dynamic Simulation, Parameter Optimization, and Control of a Reactive Distillation Column for Production of Isopropanol via Propylene Hydration .....	16
Support Vector Machine-based Soft Sensors in the Isomerisation Process+ .....	16
Homotopy Simulation of Dissipative Micropolar Flow and Heat Transfer from a Two-Dimensional Body with Heat Sink Effect: Applications in Polymer Coating .....	17
Simulation of the Consequences of the Ammonium Nitrate Explosion Following the Truck Accident Next to Mihăilești Village (Romania) in 2004 .....	18
<i>Vicia faba</i> Crop Residues for Sustainable Electricity Generation Using a Sludge-based Microbial Fuel Cell .....	18
<b>Food technology &amp; biotechnology 3/2020</b> .....	<b>19</b>
Formulation of a Tropical Beverage by Applying Heat Treatment and High Hydrostatic Pressure .....	19
Properties of Dried Apricots Pretreated by Ultrasound-Assisted Osmotic Dehydration and Application of Active Coatings .....	20
Polyphasic Characterisation of Non-Starter Lactic Acid Bacteria from Algerian Raw Camel's Milk and Their Technological Aptitudes .....	21
The Effect of Extracts and Essential Oil from Invasive <i>Solidago</i> spp. and <i>Fallopia japonica</i> on Crop-Borne Fungi and Wheat Germination .....	21
Evaluation of Nanostructured Lipid Carriers Produced with Interesterified Buriti Oil .....	22
Evaluation of the Antidepressant Effect of the Functional Beverage Containing Active Peptides, Menthol and Eleutheroside, and Investigation of Its Mechanism of Action in Mice .....	23
The Mastic Tree ( <i>Pistacia lentiscus</i> L.) Leaves as Source of BACs: Effect of Growing Location, Phenological Stage and Extraction Solvent on Phenolic Content .....	24
Encapsulation and Degradation Kinetics of Bioactive Compounds from Sweet Potato Peel During Storage .....	25
Effect of Wholewheat Flour Particle Shape Obtained by Different Milling Processes on Physicochemical Characteristics and Quality of Bread .....	25
Isolation and Identification of Indigenous Wine Yeasts and Their Use in Alcoholic Fermentation .....	26
Investigation of Wheat Germ and Oil Characteristics with Regard to Different Stabilization Techniques .....	27
<b>Food technology &amp; biotechnology 4/2020</b> .....	<b>28</b>
Efficacy of Reuterin and Bacteriocins Nisin and Pediocin in the Preservation of Raw Milk from Dairy Farms .....	28
Immunomodulatory Activity <i>in vitro</i> and <i>in vivo</i> of Polysaccharides from Kabuli Chickpea ( <i>Cicer arietinum</i> L.) Hull .....	29
Effect of Ultrasonic Pretreatment on Melon Drying and Computational Fluid Dynamic Modelling of Thermal Profile .....	29
Magnetic Biocatalysts of Pectinase: Synthesis by Macromolecular Cross-Linker for Application in Apple Juice Clarification .....	30
Influence of Diclofenac on Activated Sludge Bacterial Communities in Fed-Batch Reactors .....	31

Incorporation of Caprylic Acid into a Single Cell Oil Rich in Docosahexaenoic Acid for the Production of Specialty Lipids .....	32
Enhanced Microencapsulation of C-Phycocyanin from <i>Arthrospira</i> by Freeze-Drying with Different Wall Materials .....	32
Phenylalanine Alleviates Postharvest Chilling Injury of Plum Fruit by Modulating Antioxidant System and Enhancing the Accumulation of Phenolic Compounds .....	33
Characterization of Collagen from Sakhalin Taimen Skin as Useful Biomass .....	34
Antioxidant Capacity of Proteins and Hydrolysates from the Liver of Newborn Piglets, and Their Inhibitory Effects on Steatosis <i>in vitro</i> .....	35
Sourdough Fermentation of Carob Flour and Its Application in Wheat Bread .....	36
<b>Geodetski list 74, 3/2020 .....</b>	<b>37</b>
Poboljšanje rekonstrukcije kamere s jednim pikselom na temelju kompresivnog istraživanja inducirano matricom operatora .....	37
Mišljenje vlasnika o završenim projektima okrupnjavanja zemljišta u Slovačkoj: izabrani slučajevi .....	37
Usluge programa Copernicus i DIAS – ocjena korisnosti i primjenjivosti .....	38
<b>Geodetski list 74, 4/2020 .....</b>	<b>37</b>
Prostorna predikcija udjela teških metala u tlama kontinentalne Hrvatske usporedbom metoda strojnog učenja i prostorne interpolacije .....	39
INSPIRE specifikacije u službi izrade topografske karte .....	40
Položaj geodetske struke u Hrvatskoj .....	40
<b>Glasilu HDK br. 2 .....</b>	<b>41</b>
7 praktičnih savjeta za provedbu on-line audita .....	41
<b>Kemija u industriji 69 vol 7-8/2020 .....</b>	<b>42</b>
Modeli umjetne neuronske mreže za predviđanje gustoće i kinematičke viskoznosti različitih sustava biogoriva i njihovih mješavina s dizelskim gorivom. Usporedna analiza .....	42
Tehnološki aspekti transsterifikacije biljnih ulja etanolom u prisutnosti metalnih oksida .....	43
Kvaliteta vode rijeke Trstionice (Bosna i Hercegovina) .....	43
Stabilizacija krhotina razrušenih stijena zagađenih otpadnom isplakom .....	44
Razrada i mehaničko-elektrokemijska karakterizacija antimon-olovnih pjena s otvorenim ćelijama izrađenim "Metodom prekomjerne replikacije soli" za moguću primjenu u proizvodnji olovno-kiselih baterija .....	44
"Modeli molekula" Drage Grdenića i početci strukturne kemije u Hrvatskoj .....	45
Kemija u nastavi: Kilogram i mol u novome ruhu – o korjenitim promjenama u Međunarodnom sustavu jedinica (SI) .....	45
<b>Kemija u industriji 69 vol 9-10/2020 .....</b>	<b>46</b>
Interkristalna korozija Cu-Al-Ni legure u 0.5 mol dm <sup>-3</sup> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> otopini .....	46
Competitive Heavy Metal Removal from Binary Solution .....	47
Ultrazvučno potpomognuta kristalizacija magnezijeva hidroksida iz morske vode .....	47
Istraživanje utjecaja inhibitora na koroziju ugljičnog čelika u vodi s biocidom .....	48
Utjecaj istraživača na rezultate kinetičke analize toplinske razgradnje polimera .....	48
Utjecaj natrijeva alginata na svojstva poli(etilen-oksida) kao matrice za pripravu čvrstih polimernih elektrolita .....	49
Primjena mikroekstrakcije vršnih para na čvrstoj fazi kao preparativni pristup za plinsku kromatografiju sa spektrometrijom masa .....	49
BioProspecting Jadranskog mora: Pregled dosadašnjih istraživanja isparljivih organskih spojeva .....	50
Znanstveno-istraživačka djelatnost Zavoda za opću i anorgansku kemiju u razdoblju 2010. – 2020. ....	50
Doprinosa istraživanju glukozinolata (2005. – 2020.): Strukturna raznolikost, razgradnja i biološki potencijal. ....	51
<b>Kemija u industriji 69 vol 11-12/2020 .....</b>	<b>52</b>
Predviđanje količine bikarbonata u pitkoj vodi regije Médéa modeliranjem umjetnom neuronskom mrežom. ....	52
Svojstva nanokompozita otpadnog poliamidnog praha i titanijeva dioksida .....	53
Primjena umjetne neuronske mreže i regresije potpornih vektora u modeliranju kvantitativnog odnosa strukture-svojstva i topljivosti otopljenih čvrstih tvari u superkričnom CO <sub>2</sub> .....	53
Utjecaj ultrazvučne kavitacije na razgradnju organskih tvari iz otpadnih voda farmaceutske industrije .....	54
Aktualnost eseja jednog znanstvenika o fundamentalnim zakonima ljudske gluposti .....	55
Analiza rutina tekućinskom kromatografijom visokih performansi u vrstama Allium iz Bosne i Hercegovine .....	55
Računalno predviđanje ekstrakcije ulja iz sjemenki biljke Hura crepitans .....	56
Specijalna teorija relativnosti u kemiji. ....	56
<b>Kemija u industriji 69 vol 13/2020 .....</b>	<b>57</b>
Ekstrakcija bioaktivnih spojeva iz duhanskog otpada primjenom eutektičkih otapala .....	57
Povećanje brzine oslobađanja lurasidon-hidroklorida iz raspadljivih tableta za usta primjenom liofilizacije .....	57

Redoks-svojstva ferocenom supstituiranih nukleobaza .....	58
Neidealno strujanje u modelnim cijevima .....	58
Uklanjanje bojila iz tekstilne otpadne vode ultrafiltracijskim membranama .....	59
Određivanje elemenata u kosi metodom ICP-MS: odabir odgovarajuće procedure pranja uzorka .....	59
Monitoring emisija onečišćujućih tvari na području grada Tuzle .....	60
Razine sumporovodika, amonijaka i merkaptana u zraku na području Centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Zagreba .....	60
Usporedba masenih koncentracija PAU-a u lebdećim česticama zraka priobalnog područja srednjeg Jadrana i središnje Hrvatske .....	61
<b>Krmiva vol 62, 1/2020 .....</b>	<b>62</b>
Etnobotanička primjena samoniklog bilja: hrana i lijek za ljude i životinje na području općine Šestanovac (Dalmatinska Zagora, Hrvatska) .....	62
Utjecaj dodatka sirutke na hranidbenu vrijednost fermentirane krme poluprirodnog travnjaka .....	63
Hranidbena vrijednost fermentirane krme dvaju hibrida sudanske trave .....	63
Muznost i dijelovi krivulje protoka mlijeka krava Jersey pasmine .....	64
Etnobotanička primjena biljaka i samoniklih gljiva u narodnoj medicini i ljudskoj prehrani općine Vitez (Bosna i Hercegovina) .....	64
Potencijal za primjenu tehnologije inkapsulacije dodataka hrani u hranidbi životinja .....	65
<b>PLIN 3/2020 .....</b>	<b>66</b>
Podzemno skladište plina i uloga operatora energetskeg sustava skladišta plina kao čimbenika energetske pouzdanosti i sigurnosti plinskog sustava Republike Hrvatske .....	66
Implementacija sustava upravljanja procesnom sigurnošću u INA Jadranu .....	66
Plinski distribucijski sustav Gradske plinare Zagreb za vrijeme potresa i poslije njega .....	67
Uloga plina u integriranoj energetskej tranziciji prema niskougličnom gospodarstvu .....	68
<b>PLIN 4/2020 .....</b>	<b>69</b>
Energetska tranzicija – utjecaj primjene vodika na kvalitetu plina u transportnom sustavu radi dekarbonizacije plinskih sustava .....	69
Specifičnosti izrade ispitivanja čeličnih bešavnih boca za ukapljene plinove .....	69
<b>Pomologia Croatica vol 24, 1-4, 2020 .....</b>	<b>70</b>
Bioaktivni spojevi i antioksidacijski potencijal plodova grejpfruta .....	70
Utjecaj laserskog predtretmana na brzinu konvekcijskog sušenja grožđa .....	70
Kemijski sastav 40 sorti jabuke uzgajanih u Gornjem Međimurju .....	71
Utjecaj vremena uzimanja reznica i različite koncentracije fitohormona IBA na ožiljavanje feijoe Feijoa sellowiana (O. Berg.) O. Berg. ....	72
In memoriam - Dipl. ing. Ilija Kolarić .....	72
In memoriam - Prof. dr. sc. Rudolf Bišof .....	72
<b>Sjemenarstvo vol 31, 1-2, 2020 .....</b>	<b>73</b>
Utjecaj genotipa i godine na udio bjelančevina ozime pšenice na lokaciji Osijek .....	73
Klijavost predivog lana pri različitim temperaturama i uvjetima solnog stresa .....	73
Morfološke značajke klijanaca proteinskog suncokreta pri različitim pH vrijednostima vodene otopine .....	74
Utjecaj uvjeta skladištenja na klijavost sjemena povrtnih vrsta .....	74
Priznavanje sorti u Republici Hrvatskoj .....	75
<b>Stočarstvo vol 74, 1-2, 2020 .....</b>	<b>76</b>
Utjecaj spola, dobi pri klanju i dužine zrenja na sposobnost zadržavanja vode i mekoću mesa posavskog konja .....	76
Higijena držanja i zdravlje stada mliječnih krava .....	76
Utjecaj dodatka vlažnog zrna kukuruza sjenaži lucerne na konzumaciju i balans vode kastriranih ovnova .....	77
Utjecaj dodatka sirutke sjenaži lucerne na sadržaj masnih kiselina u buragu kastriranih ovnova .....	77
<b>Svijet po mjeri 3-4/2020 .....</b>	<b>79</b>
Audit na daljinu .....	79
Prelazak na DVB-T2 i dodjela druge digitalne dividende u Republici Hrvatskoj .....	79
Zrak u životnome i radnome okolišu .....	79
Novosti u području sljedivosti rezultata hrapavosti i oblika .....	80
Zajednička inicijativa EU-a za normizaciju u području javne nabave i iskustva Hrvatskoga zavoda za norme .....	80
Uspostava nacionalnoga umjernog laboratorija za vrijeme i frekvenciju u Republici Hrvatskoj .....	80
Upravljanje inovacijama i izum šahovske ploče .....	80

Sustavi upravljanja kvalitetom u laboratorijima u znanosti i visokom obrazovanju globalno:	
motivacija, podupirući faktori, poteškoće i koristi	81
EU-ov plan oporavka - priprema za sljedeću generaciju	81
Špageti-dijagramom do bolje organizacije prostora	81
Normalna razdioba, njezina povijest i uloga u mjeriteljstvu i drugim područjima znanosti i tehnike	81
3. međunarodni Kongres o sigurnosti i kvaliteti hrane	81
Virtualna konferencija	82
Sto dvadeseta obljetnica rođenja Edwardsa Deminga	82
Stare hrvatske mjerne jedinice	82
Nazivlje iz područja tehničke infrastrukture	82
<b>Šumarski list 7-8/2020.</b>	<b>83</b>
Parafiskalni nameti – pojam i tko ih treba plaćati	83
Testiranje biološke učinkovitosti feromona i klopki za ulov mediteranskog potkornjaka <i>Orthotomicus erosus</i> (Coleoptera, Curculionidae)	84
Međuovisnost različitih indikatora vitaliteta stabala i njihov odziv na klimatske uvjete na plohi obične bukve ( <i>Fagus sylvatica</i> L.)	84
Odziv crne joha ( <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.) na različite intenzitete selektivne prorjede: pedesetgodišnja istraživanja u sjeveroistočnoj Sloveniji	85
Model za procjenu volumena krupnog drveta stabala smreke ( <i>Picea abies</i> Karst) na području Kantona 10 u Federaciji Bosne i Hercegovine	86
Analiza vidljivosti vatrogasnih tornjeva namijenjenih zaštiti mediteranskih šumskih ekosustava od požara u Turskoj	86
Vegetacijska i dendrološka obilježja park-šume Hober u Korčuli	87
<b>Šumarski list 9-10/2020.</b>	<b>88</b>
Kako gospodarimo šumama malih vlasnika/posjednika u RH	88
Hortikulturne vrste lokrumskih vrtova u periodu nadvojvode Maksimilijana Habsburškog (1859.-1869.) i njihovo sadašnje stanje	89
Rast i struktura linijskog zasada talijanske joha ( <i>Alnus cordata</i> /Loisel./ Duby) u dobi 11 i 16 godina na Fruškoj gori (Srbija)	90
Metode savladavanja dormantnosti i značajke klijavosti sjemena vrste <i>Acer trautvetteri</i> Medvedev	90
Park kralja Petra Krešimira IV. u Zagrebu – drvenaste biljke	91
Sustavna praćenja konverzije sadnicama hrasta lužnjaka ( <i>Quercus robur</i> L.) i kitnjaka ( <i>Quercus petraea</i> L.) s obzirom na različit način sadnje	91
Od šume do intarzije	92
Pneumatici kotača šumskih vozila	92
<b>Šumarski list 11-12/2020.</b>	<b>93</b>
Gradnja kanala Dunav-Sava i Zelena tranzicija EU	93
Varijabilnost populacija običnoga bora ( <i>Pinus sylvestris</i> L.) na području sjeverozapadnoga dijela Male Kapele prema morfološkim obilježjima iglica i češera	94
Izbor staništa sekundarnih dupljašica u poplavnim nizinskim šumama uz rijeku Dravu u Hrvatskoj	94
Korištenje otpadnog mulja i diatomita kao medija u proizvodnji sadnica običnog bora ( <i>Pinus sylvestris</i> L.) i procjena preživljavanja sadnica na terenu	95
Žene u šumarstvu u Bosni i Hercegovini	95
Fiziološki odgovor dvije familije hrasta lužnjaka ( <i>Quercus robur</i> L.) na kombinaciju stresa – suša i defolijatori	95
Varijabilnost svojstava plodova kod provenijencija divlje trešnje ( <i>Prunus avium</i> L.) u Srbiji	96
Rasadnička proizvodnja šumskih voćkarica u rasadnicima Hrvatskih šuma d. o. o.	97
<b>ŽELJEZNICE 21, 3/2020</b>	<b>98</b>
Rekonstrukcija željezničkog prometnog sustava u funkciji razvoja riječke luke – izgradnja nove nizinske pruge Rijeka – Zagreb	98
Prijevoz željezničkih vagona između kopna i sicilije	98
<b>ŽELJEZNICE 21, 4/2020</b>	<b>99</b>
Liberalizacija željezničkoga putničkog prijevoza u republici Hrvatskoj	99
Željeznički sustavi na mostovima: praktični ključ integralnoga projektiranja	99
Nove vrste pogona putničkih vlakova	100
Moguća primjena elektrohibridnih vlakova desiro ml na lokalnim i regionalnim prugama RH	100
Projekt mimosa program interreg cbc Italija-Hrvatska 2014.-2020.	100





# AGRONOMSKI GLASNIK

**Vol. 81 No. 5, 2019.**

Datum izdavanja: rujan 2020.

**Izvorni znanstveni članak**

<https://doi.org/10.33128/ag.81.5.1>

Ivica Ljubičić<sup>1</sup>

Marija Horvat<sup>1</sup>

Tamara Brlek<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

## Utjecaj ekoloških čimbenika na rasprostranjenje Kranjskog ljiljana (*Lilium carniolicum* bernh. Ex koch) u Hrvatskoj

### Sažetak

Kranjski ljiljan (*Lilium carniolicum* Bernh. ex Koch) je trajna zeljasta biljka iz porodice ljiljana (Liliaceae). Raste na livadama i rubovima šuma i planinskih područja istočnih alpa: od Italije do Bosne. Zbog ljepote cvjetova (perigon) u Sloveniji je zakonom zaštićena već od 1947. godine. U Crvenoj knjizi vaskularne flore Republike Hrvatske vodi se u kategoriji osjetljivih (VU) biljaka te je zaštićena vrsta. Zbog velikog potencijala kranjskog ljiljana cilj je bio napraviti model potencijalnog rasprostranjenja s obzirom na ekološke čimbenike na području Hrvatske. Područje istraživanja su gorska i planinska područja Hrvatske, a model je napravljen metodom maksimalne entropije koja se pokazala pouzdanom u usporedbi s drugim metodama ekološkog modeliranja. Podaci o rasprostranjenosti kranjskog ljiljana preuzeti su iz baze podataka Flora Croatica (FCD), dok su klimatske podloge u obliku rasterskih slojeva preuzete iz WorldClim baze podataka koje su usklađene na istu rezoluciju, veličinu i WGS86 (World Geodetic System) koordinatni referentni sustav (CRS). Model je napravljen na temelju 12 klimatskih varijabli koje su prikazane u rasterskom obliku s vrijednostima piksela u rezoluciji 1x1 km. Svakoj točki prisutnosti vrste pridružena je vrijednost piksela svake klimatske varijable. Rezultati pokazuju da varijabla Bio18 (oborine najtoplijeg kvartala) ima statistički značajno najveći utjecaj na pogodnost staništa kranjskog ljiljana s 32,2%.

**Ključne riječi:** ekološka niša; Hrvatska; *Lilium carniolicum*; maksimalna entropija

## Utjecaj godine i lokaliteta na prinos zrna i pojedine osobine brašna ozime pšenice

Nenad Đurić<sup>1</sup>  
Vuk Grčić<sup>1</sup>  
Gorica Cvijanović<sup>1</sup>  
Vera Rajčić<sup>2</sup>  
Gordana Branković<sup>3</sup>  
Dobrivoje Poštić<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet „Megatrend“, Beograd Fakultet za biofarming, Bačka Topola, Srbija

<sup>2</sup>Poljoprivredni fakultet u Kruševcu, Kruševac, Srbija

<sup>3</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun, Srbija

<sup>4</sup>Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd, Srbija

### Sažetak

Prinos zrna i neke osobine, koje su bitne za kvalitetan prinos zrna pšenice kao i kemijsko-tehnološke osobine brašna i reološku kvalitetu ispitivanu na farinogramu i ekstenziogramu dominantno ovise o agroekološkim uvjetima područja uzgoja i primjenjenim agrotehničkim mjerama. Pokusi su postavljeni na šest lokaliteta i to: Kikinda, Novi Sad, Pančevo, Sremska Mitrovica, Kruševac i Požarevac po blok sistemu sa četiri ponavljanja, a veličina parcele iznosila je 5 m<sup>2</sup>. Kao materijal istraživanja korišteno je 7 sorti koje se nalaze u širokoj proizvodnji više selekcijskih kuća, u Republici Srbiji u dvije godine proizvodnje. Najveći ukupan prinos zrna pšenice ostvaren je kod sorte NS 40S 8.824 kg ha<sup>-1</sup>, zatim kod sorte NS Renesansa 8.817 kg ha<sup>-1</sup>, odnosno kod sorte PKB Imperija 8.343 kg ha<sup>-1</sup>, dok je najniži prinos zrna pšenice 7.564 kg ha<sup>-1</sup> konstatiran kod sorte PKB Talas. Prema farinografskim pokazateljima sorte PKB Talas i NS Pobjeda svrstane su u A-2 kvalitetnu grupu (sorte dobre kakvoće brašna i kruha), sorte PKB Imperija, PKB Vizantija, NS Renesansa i Maurizio nalaze se u B-1 kvalitetnoj grupi, dok se sorta NS 40S nalazi u B-2 kvalitetnoj grupi. Prema utvrđenim vrijednostima kvalitete, analizirane sorte pripadaju grupi poboljšivača: PKB Talas, NS Pobjeda, NS Renesansa i Maurizio, dok su u tehnološku grupu osnovne svrstane sorte: PKB Imperija, PKB Vizantija i NS 40S.

**Ključne riječi:** ozima pšenica; sorta; prinos zrna; brašno

## Klijavost sjemena i kvaliteta presadnica peršina (*Petroselinum crispum* mill.) uzgojenih od sjemena različitih proizvođača

Nataša Romanjek Fajdetić<sup>1</sup>  
Božica Japundžić Palenikić<sup>1</sup>  
Branimir Vujčić<sup>1</sup>  
Josipa Kokotović<sup>1</sup>  
Brigita Popović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Biotehnički odjel Sveučilišta u Slavanskom Brodu, Slavonski Brod, Hrvatska

<sup>2</sup>Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek, Hrvatska

### Sažetak

Proizvodnja peršina započinje odabirom kvalitetnog sjemena. S obzirom da je peršin kultura poznata po problematičnoj klijavosti, proizvođači bi prije sjetve svakako trebali provjeriti kvalitetu sjemena. Cilj rada bio je ispitivanje klijavosti sjemena i kvalitete presadnica peršina proizvedenih od sjemena četiri različita proizvođača. Sjemenke su posijane u supstrat Potgrond P namijenjen uzgoju presadnica povrća te su mje-

reni sljedeći parametri; klijavost sjemena, masa presadnica te ukupna dužina nadzemnog i korijenskog dijela. Dobiveni rezultati pokazuju da postoji razlika u klijavosti i kvaliteti presadnica uzgojenih od sjemena različitih proizvođača.

**Ključne riječi:** peršin korijenaš i listaš; kvaliteta sjemena

**Pregledni rad**

<https://doi.org/10.33128/ag.81.5.4>

## Površine i procjena poljoprivrednog zemljišta u Hrvatskoj

| Željko Vidaček

Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Potpuno točnih podataka o korištenju poljoprivrednog zemljišta u Hrvatskoj nema zbog ne sredene nacionalne baze podataka, odnosno nepovezanosti nadležnih tijela u provođenju učinkovite zemljišne politike. Ne postoji jedinstvena evidencija o poljoprivrednom zemljištu i o oblicima uporabe i raspolaganja. Katastar nije usklađen s gruntovnicom, a to dvoje nije usklađeno sa stvarnim stanjem. Od 60-tih i 70-tih godina prošlog stoljeća u Hrvatskoj se koriste: Bonitiranje zemljišta, Kovačević P. i sur. 1987., Kovačević P. (1983.), Pravilnik o mjerilima za utvrđivanje osobito vrijednog obradivog (P1) i vrijednog obradivog (P2) poljoprivrednog zemljišta, NN 23/19, te Okvir za procjenu zemljišta, FAO 1976 u doradoj verziji Vidaček Ž., 1981. Preporučena je primjena uz doradu FAO okvira procjene zemljišta, ibidem. U cilju kvalitetne implementacije predloženo je osnivanje „Projektnog savjeta za procjenu poljoprivrednog zemljišta Hrvatske“ pri Ministarstvu poljoprivrede, Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu, Centru za tlo, dakako u suradnji sa znanstvenim institucijama.

**Ključne riječi:** tlo; zemljište; procjena; pogodnost; poljoprivreda; Hrvatska

**Stručni rad**

<https://doi.org/10.33128/ag.81.5.5>

## Održivi razvoj u životu i radu odgojitelja i učitelja grada Zagreba

Božica Lukšić<sup>1</sup>

Krešimir Bošnjak<sup>1</sup>

Ivana Čačić<sup>1</sup>

Monika Nekić\*

Mateo Papac<sup>1</sup>

Marina Vranić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

\*studentica na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Cilj rada bio je istražiti zastupljenost tema održivog razvoja u odgojno obrazovnim programima te razinu primjene sadržaja održivog razvoja odgojitelja u dječjim vrtićima i učitelja nižih razreda osnovnih škola Grada Zagreba. Istraživanje, metodom ankete, provedeno je tijekom školske godine 2017/18. u okviru edukativnih radionica „Upoznajmo domaće životinje“ na pokušalištu Centra za travnjaštvo na Medvednici (Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet). Anketirano je ukupno 99 odgojitelja i učitelja. Prema rezultatima ankete, 21% odgojno-obrazovnih ustanova ne posjeduje spremišta za odlaganje otpada. Od anketiranih učitelja i odgojitelja, 56% je mišljenja da u odgojno-obrazovni program nije uključen dovoljan broj ekoloških tema, 73% drži da je manji broj djece ekološki osviješten, a 59% misli da nije opravdana viša cijena ekoloških proizvoda. Većina anketiranih učitelja i odgojitelja (i) sebe smatra ekološki osviještenim osobama (81%); (ii) koristi

javni prijevoz za odlazak na posao (60%), (iii) u svom kućanstvu razvrstava otpad (67%), (iv) odlaže staru odjeću u spremnik namijenjen za odlaganje odjeće (70%), (v) prilikom kupovine koristi eko vrećice (66%), (vi) kupuje ekološke proizvode (51%) te (vii) koristi reciklirane proizvode (54%). Zaključeno je da većina odgojitelja i učitelja u svakodnevnom životu provodi sadržaje održivog razvoja te da bi odgojno-obrazovni rad iz područja održivog razvoja kroz predškolski i osnovno-školski program trebalo intenzivirati. Da bi se svijest o očuvanju okoliša za održivi razvoj prenijela na djecu, neophodno je osigurati suživot djece s teoretskim i praktičnim principima održivog razvoja. Intenziviranjem rada iz područja zaštite okoliša za održivi razvoj u odgojno obrazovnim ustanovama, odgajaju se generacije djece s izgrađenim pozitivnim stavovima prema prirodi, koje će manje zagađivati okoliš i tako čuvati planetu Zemlju.

**Ključne riječi:** održivi razvoj; odgojitelji; učitelji; djeca predškolskog odgoja; učenici nižih razreda osnovnih škola



# CHEMICAL AND BIOCHEMICAL ENGINEERING QUARTERLY

Vol. 34 No. 3, 2020.

Pregledni rad

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2020.1819>

## Polyhydroxyalkanoates – Linking Properties, Applications, and End-of-life Options

M. Koller<sup>1,2</sup>

A. Mukherjee<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Graz, Office of Research Management and Service, c/o Institute of Chemistry, NAWI Graz, Austria

<sup>2</sup>ARENA – Association for Resource Efficient and Sustainable Technologies, Graz, Austria

<sup>3</sup>Global Organization for PHA (GO!PHA), Amsterdam, The Netherlands

### Sažetak

When it comes to “bioplastics”, we currently notice an immense complexity of this topic, and, most of all, a plethora of contradictory legislations, which confuses or even misleads insufficiently informed consumers. The present article therefore showcases microbial polyhydroxyalkanoate (PHA) biopolyesters as the prime class of “bioplastics” *sensu stricto*. In particular, biodegradability of PHA as its central benefit in elevating the current plastic waste scenario is elaborated on the biochemical basis: this covers aspects of the enzymatic machinery involved both in intra- and extracellular PHA degradation, and environmental factors impacting biodegradability. Importantly, PHA degradability is contextualized with potential fields of application of these materials. It is further shown how the particularities of PHA in terms of feedstocks, mode of synthesis, degradability, and compostability differ from other polymeric materials sold as “bioplastics”, highlighting the unique selling points of PHA as “green” plastic products in the circular economy. Moreover, current standards, norms, and certificates applicable to PHA are presented as basis for a straight-forward, scientifically grounded classification of “bioplastics”.

**Keywords:** biodegradability, biopolymers, certifications, composting, depolymerases, polyhydroxyalkanoates

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2020.1809>

## A Simple Method for Finding Optimal Paths of Hot and Cold Streams inside Shell and Tube Heat Exchangers to Reduce Pumping Cost in Heat Exchanger Network Problems

V. Sadri

H. Soltani

S. Rahimzadeh

Department of Chemical Engineering, Ahar Branch, Islamic Azad University, Ahar, Iran

## Sadržaj

In this paper, a simple method is presented for the synthesis and retrofit of heat exchanger networks (HENs) by considering pressure drop as well as finding proper path of streams inside heat exchangers (HEs) to reduce the pumping cost of network. Generally, HEN problems lead to MINLP models which have convergence difficulties due to the existence of both continuous and integer variables. In this study, instead of solving these variables simultaneously, a combination of Genetic Algorithm (GA) with Quasi Linear Programming (QLP) and Integer Linear Programming (ILP) was used for solving the problem. GA was used to find optimal HENs structure and streams paths, whereas continuous variables were solved by QLP. For the retrofit of HENs, a modified ILP model was used. Results show that the proposed method has the ability to reduce the cost of annual pumping due to considering optimal paths for streams in the HEs compared to the literature.

**Keywords:** synthesis and retrofit of HENs, pumping cost, genetic algorithm, quasi-linear programming, integer linear programming, optimized streams path

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2020.1824>

## Divided Wall Column Modeling and Simulation in an Open-Source Environment

J. P. Henrique<sup>1</sup>

R. de Sousa Jr.<sup>1,2</sup>

A. R. Secchi<sup>3</sup>

M. A. S. S. Ravagnani<sup>4</sup>

A. Barbara<sup>5</sup>

C. B. B. Costad<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Chemical Engineering Graduate Program, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, Brazil

<sup>2</sup>Chemical Engineering Department/UFSCar, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, Brazil

<sup>3</sup>Instituto Alberto Luiz de Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, Brazil

<sup>4</sup>Chemical Engineering Department, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brazil

<sup>5</sup>Institut de Mathématiques de Bourgogne (IMB), Université de Bourgogne, Dijon cedex, France

## Sažetak

The divided wall column (DWC) can achieve sharp separations of three or more components in a single shell, substituting conventional sequences of two or more binary distillation columns, with lower expenses. Despite these advantages, DWC models are not available in commercial chemical process simulators. To simulate DWC, users must employ instances of conventional column model and couple them in different configurations. In this paper, a DWC model was developed in EMSO (Environment for Modeling, Simulation and Optimization). DWC model was then used for simulating the separation of an equimolar mixture of three hydrocarbons. Results show that, depending on the number of trays, DWC presented energy savings compared to two ordinary distillation columns. Better separation was obtained when the number of divided trays was close to half the number of total trays. However, the liquid and vapor flow rates split into the divided section play a key role in the separation.

**Keywords:** EMSO environment, divided wall column, modeling, distillation, simulation

## Adsorption of Reactive Dyes from Aqueous Solution Using Activated Carbon Prepared from Plantain Leaf Sheath Waste

| Sangavi, G., Argho Bakshi, Mathangi, G., and Nandhini Devi, G.

Department of Biotechnology, Anna University, Chennai, India

### Sažetak

All parts of the plantain are widely used in India for various purposes. But plantain leaf sheath always ends up as waste material which accumulates as a biowaste. The present study focuses on the preparation of activated carbon using phosphoric acid as activating agent, and its efficacy as an adsorbent for the removal of reactive dyes, Reactive Green 19, and Reactive Red 141. Batch adsorption studies have been conducted and optimum adsorption conditions were determined as a function of contact time, initial dye concentration, adsorbent dosage, and pH. The experimental data were analyzed using Langmuir, Freundlich and Temkin isotherm models. The pseudo-first and second-order, intraparticle diffusion, and Elovich models were used to analyze the kinetic parameters of the adsorption system. Under the optimum conditions (initial dye concentration = 200 mg L<sup>-1</sup>, adsorbent dose = 1 g, pH = 2, contact time = 220 min for reactive green 19 and 180 min for reactive red 141), maximum percentage removal for reactive green 19 and reactive red 141 were obtained as 65.9 % and 72.7 %, respectively. The results demonstrate that activated carbon produced from chemical activation of the plantain waste has the potential of adsorbing reactive dyes from industrial effluents.

**Keywords:** plantain waste, activated carbon, reactive green 19, reactive red 141, isotherm and kinetic models

## Integrated Treatment of Saline Oily Wastewater Using Sono-Electrokinetic Process, Degradation Mechanism, and Toxicity Assessment

| B. Darabi<sup>1</sup>

T. Tabatabaei<sup>1</sup>

F. Amiri<sup>1</sup>

S. Jorfi<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Department of Environmental Engineering, Bushehr Branch, Islamic Azad University, Bushehr, Iran

<sup>2</sup>Environmental Technologies Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

<sup>3</sup>Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

### Sažetak

Integration of sonication (US) with electrokinetic (EK) oxidation was studied for the treatment of a saline oily wastewater, as well as the effect of operating parameters, including pH, voltage, electrode distance (ED), sonication power, and reaction time on COD removal. A COD removal of 98 % was observed for the sono-electrokinetic (SEK) process with an applied voltage of 2.5 V, US power of 300 W, initial COD concentration of 3850 mg L<sup>-1</sup>, and reaction time of 9 h. The efficiency of SEK over sonication alone and EK oxidation alone was also confirmed with a higher pseudo-first-order reaction rate constant of 0.43 h<sup>-1</sup>, compared to values of 0.13 and 0.01 for alternative processes. In addition, the biodegradability of effluent was improved based on average oxidation state (AOS) and carbon oxidation state (COS) analysis. Oxygen consumption rate inhibition, dehydrogenase activity inhibition, and growth rate inhibition methods demonstrated the low toxicity of effluent (12–15 %) compared to influent. The current work indicated that SEK is a reliable and efficient technology for the treatment of saline oily wastewaters containing recalcitrant aromatic organics.

**Keywords:** saline oily wastewater, electrokinetic oxidation, sonication, toxicity assessment, advanced

## Nitrogen Removal by HN-AD Bacteria Immobilized on Modified Absorbent Stone

W. Zhang<sup>1</sup>

Z. Zhang<sup>2</sup>

S. Wang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>College of Biology and Environmental Engineering, Zhejiang Shuren University, Hangzhou, China

<sup>2</sup>College of Environment and Chemistry Engineering, Yanshan University, Qinhuangdao, China

### Sažetak

How to simplify the nitrogen removal process, reduce the cost and improve the efficiency has become an urgent problem to be solved. In this research, the isolated HNAD (heterotrophic nitrification and aerobic denitrification) bacteria were used to remove the nitrogen in wastewater. Modified absorbent stone was used as high-efficiency and low-cost immobilized material. The modification effect was determined by the changes in mechanical strength, Zeta potential, pore structure, micrographs and biomass. The practicability of the modified carrier was further proved by experiments of environmental effect and reuse. The modified carrier had excellent performance. By comparing the degradation effects of immobilized microorganism and free microorganism, it was proved that the immobilized microorganisms have broad application prospects and strong adaptability to environmental factors. Under the optimum conditions (temperature of 30 °C, pH of 7, dissolved oxygen of 3.5 mg L<sup>-1</sup>), the removal efficiency of ammonia nitrogen reached 100 % in 40 hours, the removal efficiency of total nitrogen reached 60.11 % in 50 hours, and the removal rate of total nitrogen was 2.404 mg-NL<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> by immobilized microorganisms with the treatment of simulated nitrogen-containing wastewater. This research provides new material for the immobilization of HN-AD bacteria and a new way for nitrogen removal.

**Keywords:** immobilized microbial degradation, HN-AD bacteria, modified absorbent stone oxidation technology





# CHEMICAL AND BIOCHEMICAL ENGINEERING QUARTERLY

Vol. 34 No. 4, 2020.

Pregledni rad

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2020.1866>

## Understanding Caking Phenomena in Industrial Fertilizers: A Review

A. Ulusal\*

C. Avsar

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

### Sažetak

One of the most important problems of the fertilizer industry is that fertilizers show caking tendency during transportation and storage. Caking occurs as a result of interaction at the contact points formed between solid fertilizer particles. These interactions, also called contact mechanisms, are activated by a number of properties that fertilizers have and by environmental conditions. Prevention of caking mechanism is a substantial research subject that directly affects the quality and financial value of the final product and ensures its applicability. Fertilizer in good quality can provide ease in agricultural applications, and directly affect plant nutrition and crop productivity. At this point, there are various promoter practices for obtaining the free-flowing property in fertilizers that can be maintained or suggested during or after production, both in industry and in R&D studies. In order to develop new process control points in the industry, it is important to understand the factors that cause caking and the mechanism of physicochemical interactions that progress depending on these factors. In addition, it is essential to improve the storage conditions of the fertilizer, as well as to maintain its quality until end-use. This paper focuses on the caking behavior of fertilizers in detail, giving brief information about the prevention of caking and various types of anticaking agents.

**Key words:** caking, particle contact mechanisms, granular fertilizers, anticaking agents

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2020.1863>

## Reactive Distillation for the Production of Cyclohexanol: Experiments and Simulations

D. Sun

H. Tian

J. Sun

W. Xu

College of Chemistry and Chemical Engineering, Yantai University, Yantai, China

## Sažetak

Cyclohexanol is an organic chemical intermediate product widely used in chemical industry and commonly produced by cyclohexene hydration. Because of the low mutual solubility of cyclohexene and water, the reaction is limited by chemical equilibrium, which has the disadvantage of low conversion of cyclohexene. In this paper, the hydration reaction of cyclohexene catalysed by A-36 cation exchange resin catalyst was analysed by Aspen Plus V8.6 simulation software in the presence of isophorone as cosolvent. The process model of synthesising cyclohexanol by catalytic distillation was verified by process experiments. The simulation experiments were carried out using the process model, and suitable operating conditions of the catalytic distillation column were obtained. These are: ketene feed ratio 1.5, alkene/water ratio 0.5, distillation stage trays 5, reaction stage trays 12, stripping stage trays 6, cyclohexene feed at the 18th tray, water and isophorone feed at the 5th tray, reflux ratio 3, feed ratio (D/F) 0.25. Under these operating conditions, the conversion of cyclohexene can reach 40.63 %.

**Keywords:** cyclohexanol, catalytic distillation, hydration, simulation, cosolvent, cyclohexene

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2020.1865>

## Dynamic Simulation, Parameter Optimization, and Control of a Reactive Distillation Column for Production of Isopropanol via Propylene Hydration

| B. Feizi-Afshar and A. Farzi\*

Faculty of Chemical and Petroleum Engineering, University of Tabriz, Tabriz, Iran

## Sažetak

In this study, a reactive distillation column for production of isopropanol was investigated. Firstly, a dynamic model was developed for the process. The model of the process was then programmed, and the process simulated using a base case obtained from the literature. Results showed that distillate contained more than 58 mol% propylene-free isopropanol. In the next step, optimization of some operating variables was performed to maximize concentration of isopropanol in distillate with condenser temperature as constraint, which was considered to be above the freezing point of water. Several simulations were performed by changing operating parameters, and finally optimum isopropanol content in distillate was obtained above 58 mol%. Results of using classic controllers showed that PID controller had the best performance for both condenser temperature set-point tracking and disturbance rejection.

**Keywords:** reactive distillation, isopropanol, process modeling, dynamic simulation, process optimization, process control

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2020.1825>

## Support Vector Machine-based Soft Sensors in the Isomerisation Process+

| S. Herceg

| Ý. Ujević Andrijić

| N. Bolf

Faculty of Chemical Engineering and Technology, University of Zagreb, Department of Measurements and Process Control, Zagreb, Croatia

## Sažetak

This paper presents the development of soft sensor empirical models using support vector machine (SVM) for the continual assessment of 2,3-dimethylbutane and 2-methylpentane mole percentage as important product quality indicators in the refinery isomerisation process. During the model development, critical steps were taken, including selection and pre-processing of the industrial process data, which are broadly discussed in this paper. The SVM model results were compared with dynamic linear output error model and nonlinear Hammerstein-Wiener model. Evaluation of the developed models on independent data sets showed their reliability in the assessment of the component contents. The soft sensors are to be embedded into the process control system, and serve primarily as a replacement during the process analysers' failure and service periods.

**Key words:** support vector machine, soft sensor, isomerisation process, process analyser

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2020.1849>

## Homotopy Simulation of Dissipative Micropolar Flow and Heat Transfer from a Two-Dimensional Body with Heat Sink Effect: Applications in Polymer Coating\*

O. A. Bég<sup>1</sup>

B. Vasu<sup>2</sup>

A. K. Ray<sup>3</sup>

T. A. Bég<sup>4</sup>

A. Kadir<sup>1</sup>

H. J. Leonard<sup>1</sup>

R. S. R. Gorla<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Multi-Physical Engineering Sciences Group, Aeronautical/Mechanical Engineering, SEE, Salford University, UK

<sup>2</sup>Department of Mathematics, Motilal Nehru National Institute of Technology, Allahabad, Prayagraj, India

<sup>3</sup>Centre of Applied Mathematics and Computing, ITER, Siksha 'O' Anusandhan, Bhubaneswar, Odisha, India

<sup>4</sup>Engineering Mechanics Research, Israfil House, Dickenson Rd., Manchester, UK

<sup>5</sup>Department of Aeronautics and Astronautics, Air Force Institute of Technology, Wright Patterson Air Force Base, Dayton, Ohio, USA

## Sažetak

Non-Newtonian flow from a wedge constitutes a fundamental problem in chemical engineering systems and is relevant to processing of polymers, coating systems, etc. Motivated by such applications, the homotopy analysis method (HAM) was employed to obtain semi-analytical solutions for thermal convection boundary layer flow of incompressible micropolar fluid from a two-dimensional body (wedge). Viscous dissipation and heat sink effects were included. The non-dimensional boundary value problem emerges as a system of nonlinear coupled ordinary differential equations, by virtue of suitable coordinate transformations. The so-called Falkner-Skan flow cases are elaborated. Validation of the HAM solutions was achieved with earlier simpler models, as well as with a Nakamura finite difference method for the general model. The micropolar model employed simulates certain polymeric solutions quite accurately, and features rotary motions of micro-elements. Primary and secondary shear stress, wall couple stress, Nusselt number, microrotation velocity, and temperature were computed for the effect of vortex viscosity parameter (micropolar rheological), Eckert number (viscous dissipation), Falkner-Skan (pressure gradient) parameter, micro-inertia density, and heat sink parameter. The special cases of Blasius and stagnation flow were also addressed. It was observed from the study that the temperature and thermal boundary layer thickness are both suppressed with increasing wedge parameter and wall heat sink effect, which is beneficial to temperature regulation in polymer coating dynamics. Further, strong reverse spin was generated in the microrotation with increasing vortex viscosity, which resulted in increase in angular momentum boundary layer thickness. Also, both primary and secondary skin friction components were reduced with increasing wedge parameter. Nusselt number was also enhanced substantially with greater wedge parameter.

**Keywords:** micropolar fluid, wedge flow, homotopy analysis method, Nakamura difference scheme, pressure gradient, polymer flow processing

## Simulation of the Consequences of the Ammonium Nitrate Explosion Following the Truck Accident Next to Mihăilești Village (Romania) in 2004

H. H. S. Khwayyir<sup>1</sup>G. Maria<sup>2,3</sup>D. Dinculescu<sup>2</sup><sup>1</sup>Al-Furat Al-Awsat Technical University, Al-Najaf, Iraq<sup>2</sup>University Politehnica of Bucharest, Department of Chemical and Biochemical Engineering, Bucharest, Romania<sup>3</sup>Romanian Academy, Calea Victoriei, Bucharest, Romania

### Sažetak

Model-based evaluation of major accident consequences and effects occurring during the transport of dangerous substances presents a great interest, because it allows derivation of relevant conclusions on the cause-effect close relationship. Such a numerical (in-silico) analysis helps to improve safety regulations for the transport of hazardous substances aimed at preventing dramatic accidents causing many deaths, injuries, and structural damage. By using the standard TNT equivalency math model, coupled with the Probit functions technique, the consequences and effects of an accidental blast have been estimated.<sup>1,2</sup> The approached case study here refers to the accidental explosion of a truck while transporting 20 t of ammonium nitrate (AN) in the proximity of Mihăilești village (Romania) on 24 May 2004. The model-based simulated accident consequences and effects match the data taken on the spot after the accident. Multiple simulations lead to deriving relevant conclusions of practiced value for improving the transport safety of hazardous substances.

**Key words:** Mihăilești accident consequences, ammonium nitrate, TNT equivalency model, estimated damage, Probit functions, fatalities percentage

## *Vicia faba* Crop Residues for Sustainable Electricity Generation Using a Sludge-based Microbial Fuel Cell

L. J. Mamani-Asqui<sup>1</sup>L. N. Peredo-Berlanga<sup>1</sup>F. J. Roque Rodríguez<sup>1,2</sup>G. R. Salazar-Banda<sup>3,4</sup><sup>1</sup>Academic Department of Chemical Engineering, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú<sup>2</sup>Postgraduate Unit of the Faculty of Process Engineering, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú<sup>3</sup>Electrochemistry and Nanotechnology Laboratory, Institute of Technology and Research (ITP), Aracaju-SE, Brazil<sup>4</sup>Graduate Program in Process Engineering (PEP), Universidade Tiradentes, Aracaju-SE, Brazil

### Sažetak

Microbial fuel cells (MFC) simultaneously degrade organic substrates and generate electricity in a sustainable and eco-friendly way. Here, we built a 4-unit MFC and studied the efficiency of MFC at different conditions, including pH, substrate concentration of *Vicia faba* agricultural wastes with exoelectrogenic bacteria *P. aeruginosa*. The exoelectrogenic bacteria were obtained from industrial effluents and used to inoculate the MFCs. The optimized conditions in terms of yielding maximum potential of 802 mV, yielding maximum power density of 283 mW m<sup>-2</sup> were reported at a substrate concentration of 6 g L<sup>-1</sup> of *V. faba* waste and pH of 5.5, corresponding to a current density 1255.93 mA m<sup>-2</sup>. Using exoelectrogenic bacteria from industrial effluents and agricultural wastes resulted in efficient MFC. Thus, the developed MFCs using *V. faba* agricultural wastes can be used in rural areas that have limited access to electricity, by reusing agricultural wastes and concomitant electricity generation.

**Keywords:** *V. faba* agricultural wastes, *P. aeruginosa*, microbial fuel cell



# FOOD TECHNOLOGY & BIOTECHNOLOGY

br. 3, 2020., lipanj–rujan

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.58.03.20.6459>

## Formulation of a Tropical Beverage by Applying Heat Treatment and High Hydrostatic Pressure

Carla Marengo-Orozco

Martha Patricia Tarazona-Díaz\*

Ligia Inés Rodríguez

Process Engineering and Industrial Systems Research Group, Department of Engineering,  
Jorge Tadeo Lozano University, Bogotá, Colombia

### Sažetak

**Research background.** Passion fruit and carrot have a good antioxidant capacity; however, their consumption is low. There is no information on their use in beverages or in processes such as high hydrostatic pressure, which provides the safety of the drink without affecting its quality.

**Experimental approach.** In this study the effect of high hydrostatic pressure (HHP; 500 MPa for 250 s at 25 °C) and thermal processing (at 65 °C for 10 min, 75 °C for 2 min and 95 °C for 1 min) were evaluated in the formulation of a cold-pressed beverage from purple passion fruit, green passion fruit and carrot juice, taking into account antioxidant capacity, vitamin C concentration, sensorial evaluation and microbiological growth at 8 °C.

**Results and conclusions.** The formulation containing 67 % purple passion fruit, 17 % green passion fruit and 17 % carrot was the one that stood out with its antioxidant capacity, high vitamin C concentration and sensorial evaluation. The HHP treatment preserved the antioxidant capacity and vitamin C concentration, and resulted in the best scent. Juices stored at 8 °C did not show microbial growth.

**Novelty and scientific contribution.** In this study, we used tropical raw materials with good sensory acceptance and antioxidant capacity that could be used in the production of high value-added foods. Additionally, the research demonstrated that HHP is a conservation method that maintains the antioxidant capacity, vitamin C and aroma of the beverage to a greater extent than thermal treatments; the latter is of interest for its use in minimally processed products and functional food.

**Key words:** purple passion fruit, green passion fruit, carrot, high hydrostatic pressure, antioxidant capacity

# Properties of Dried Apricots Pretreated by Ultrasound-Assisted Osmotic Dehydration and Application of Active Coatings

Roghieh Sakooei-Vayghan<sup>1</sup>

Seyed Hadi Peighambaroust<sup>1</sup>

Javad Hesari<sup>1</sup>

Maral Soltanzadeh<sup>1</sup>

Donatella Peressini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Science, College of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran

<sup>2</sup>Department of Agricultural, Food, Environmental and Animal Sciences, University of Udine, Udine, Italy

## Sažetak

**Research background.** The worldwide demand for healthy and sulphur-free dried vegetables and fruits has grown. Combined ultrasound-assisted osmotic dehydration (UOD) and application of active coatings incorporating natural preservatives represents an attractive alternative to sulphuring to preserve the sensorial and nutritional quality of dried fruits. The aim of this study is to investigate the effect of osmotic dehydration (OD) and UOD, and the use of pectin coatings (alone or with citric acid or ascorbic acid) on physical, textural and microstructural properties of hot air-dried apricots.

**Experimental approach.** Fresh apricot cubes (1 cm<sup>3</sup>) were pretreated with either OD at 55 °C for 30 and 45 min or UOD at two ultrasonic frequencies of 25 and 35 kHz for 30 and 45 min followed by application of active coatings with pectin alone, pectin with citric acid or pectin with ascorbic acid for 10 min. All pretreated coated samples were then hot air-dried at 60 °C until a final moisture content of 20 % (wet basis) was reached. Physical (shrinkage, apparent and bulk densities), chemical (browning value and water activity) and textural properties (firmness and shrinkage), microstructure and microbial load of dried apricots were studied.

**Results and conclusions.** Application of OD and UOD improved physical and textural properties of the dried apricots. Moreover, apparent and bulk densities, rehydration capacity of OD and UOD pretreated samples increased, while shrinkage, water activity and microbial load decreased. Firmness of UOD pretreated samples was significantly ( $p < 0.05$ ) lower than that of OD ones. Likewise, increasing ultrasound frequency from 25 to 35 kHz led to a significant decrease in  $F_{\max}$  values of dried apricots. Furthermore, coating of the processed samples with pectin and citric acid increased  $F_{\max}$  value and decreased rehydration capacity of dried apricots. Scanning electron microscopy of both OD and UOD samples illustrated improvement of structural properties. The utilization of both OD pretreatment and edible pectin coatings resulted in a decrease in browning values. However, UOD increased browning values of the dried apricots. Coating of UOD samples with pectin and ascorbic acid resulted in substantial discolouration in hot air-dried apricots.

**Novelty and scientific contribution.** This study advances the knowledge in the field of fruit drying by combined application of OD or UOD pretreatments with active edible coatings on different properties of hot air-dried apricots.

**Key words:** apricot, hot air drying, osmotic dehydration, ultrasound-assisted osmotic dehydration, active coating, physical properties

## Polyphasic Characterisation of Non-Starter Lactic Acid Bacteria from Algerian Raw Camel's Milk and Their Technological Aptitudes

Yasmine Saidi<sup>1</sup>  
 Beatriz del Rio<sup>2</sup>  
 Djamel Eddine Senouci<sup>1</sup>  
 Begoña Redruello<sup>2</sup>  
 Beatriz Martinez<sup>2</sup>  
 Victor Ladero<sup>2</sup>  
 Mebrouk Kihal<sup>1</sup>  
 Miguel A. Alvarez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Applied Microbiology Laboratory, Department of Biology, Faculty of Nature and Life Sciences, University of Oran, Oran, Algeria

<sup>2</sup>Dairy Research Institute (IPLA-CSIC), Villaviciosa, Spain

### Sažetak

**Research background.** Consumption of spontaneously fermented camel's milk is common in Algeria, making it a feasible source of diverse lactic acid bacteria (LAB) with the potential to be used as adjunct cultures to improve quality and safety of fermented dairy products.

**Experimental approach.** Twelve raw camel's milk samples were used as a source of indigenous LAB, which were further characterised by examining 39 phenotypic traits with technological relevance.

**Results and conclusions.** Thirty-five non-starter LAB (NSLAB) were isolated from 12 Algerian raw camel's milk samples and they were microbiologically, biochemically and genetically characterised. Some isolates showed proteolytic activity, acidifying capacity, the ability to use citrate, and to produce dextran and acetoin. Ethanol, acetaldehyde, methyl acetate, acetoin and acetic acid were the major volatile compounds detected. Cluster analysis performed using the unweighted group with arithmetic average (UPGMA) method, and based on the thirty-nine phenotypic characteristics investigated, reflected the microbial diversity that can be found in raw camel's milk.

**Novelty and scientific contribution.** The isolated strains, from a non-typical source, showed interesting technological traits to be considered as potential adjunct cultures. Cluster analysis based on the examined phenotypic characteristics proved to be a useful tool for the typification of isolates when no genetic information is available. These findings may be of use towards an industrialised production of camel's milk dairy products.

**Key words:** camel's milk, lactic acid bacteria, molecular identification, acidifying capacity, proteolytic activity, biogenic amines

## The Effect of Extracts and Essential Oil from Invasive *Solidago* spp. and *Fallopia japonica* on Crop-Borne Fungi and Wheat Germination

Sabina Anžlovar<sup>1</sup>  
 Damjan Janež<sup>2</sup>  
 Jasna Dolenc Koče<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Ljubljana, Slovenia

<sup>2</sup>Faculty of Pharmacy, University of Ljubljana, Ljubljana, Slovenia

### Sažetak

**Research background.** Many plant extracts and essential oils show antibacterial and antifungal activities, with potential to replace the use of synthetic fungicides. We used invasive alien plants goldenrod (*Solidago*

spp.) and Japanese knotweed (*Fallopia japonica*) as source materials to determine their antifungal activities against seed-associated fungi from wheat grain (*Alternaria alternata*, *Alternaria infectoria*, *Aspergillus flavus*, *Epicoccum nigrum* and *Fusarium poae*).

**Experimental approach.** Aqueous and organic extracts (ethanol, methanol and acetone) were prepared from leaves and flowers of *S. canadensis*, *S. gigantea* and *S. virgaurea*, and leaves and rhizomes of *F. japonica*. Additionally, essential oils were distilled from *Solidago* flowers and leaves. The extracts and essential oils were tested as inhibitors of fungal growth *in vitro*. *Solidago* essential oils were tested also as antifungal agents for protection of wheat grain by determining its fungal infection and germination rate.

**Results and conclusions.** The extracts showed a wide spectrum of low to moderate antifungal activities, with those of *Solidago* spp. generally more effective than those of *F. japonica*, and organic extracts more effective than aqueous extracts. The essential oils from leaves and flowers had similar antifungal activity and whole shoots can be collected for their production. This study presents the systematic study of the composition of essential oils from flowers and leaves of three widely distributed *Solidago* spp. in Slovenia, with the major constituents of terpenes and terpenoids  $\alpha$ -pinene, germacrene D and bornyl acetate.

**Novelty and scientific contribution.** The study presents the first use of *Solidago* spp. and *Fallopia japonica* extracts and essential oils against fungal strains isolated from wheat grain.

**Key words:** antifungal activity, *Fallopia japonica*, essential oil, flower and leaf extracts, *Solidago*, *Triticum aestivum*

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.58.03.20.6195>

## Evaluation of Nanostructured Lipid Carriers Produced with Interesterified Buriti Oil

Lívia Viana de Castro Reis<sup>1</sup>

Karina Magna Leão<sup>1</sup>

Paula Speranza<sup>1</sup>

Ana Paula Badan Ribeiro<sup>2</sup>

Gabriela Alves Macedo<sup>1</sup>

Juliana Alves Macedo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Food Engineering, Department of Food and Nutrition, State University of Campinas, Campinas, Brazil

<sup>2</sup>Faculty of Food Engineering, Department of Food Technology, State University of Campinas, Campinas, Brazil

### Sažetak

**Research background.** Extracted from the pulp of an Amazonian fruit, buriti oil is rich in micronutrients with antioxidant properties and high biological value. The few studies available indicate that this oil could be used in a wide range of applications; however, there are no studies that work on the improvement of the characteristics of this oil for commercial application. The enzymatic interesterification is one of the tools available to improve the properties of oils and fats and our recent studies have demonstrated that the lipase could specifically act on buriti oil to produce structured lipids rich in oleic acid, while preserving most of the minor compounds present in this oil. Still looking for ways to expand the applicability of this raw oil, in this work, we are interested in studying the behaviour of this structured oil in nanostructured lipid carriers (NLCs).

**Experimental approach.** The NLCs were produced with interesterified buriti oil and the stability, droplet size, electrical charge, microstructure, polymorphism and antioxidant activity of the samples were evaluated by oxygen radical absorbance capacity (ORAC) and ferric reducing antioxidant power (FRAP) methods.

**Results and conclusions.** The results showed that the interesterification formed more unsaturated triacylglycerols (TAGs), and NLCs prepared with interesterified buriti oil had smaller droplets than NLCs with crude buriti oil. Particles remained stable throughout the storage period and NLCs exhibited complex polymorphism with the presence of three crystalline forms. The ORAC value was approx. 23 % higher in nanolipid carriers with structured lipids than in the nanolipid carriers with crude buriti oil, and the FRAP value 16 % higher, demonstrating the influence of interesterification on the antioxidant activity of nanocarriers. Thus, NLCs prepared



with interesterified buriti oil had small droplets, high stability and antioxidant capacity, and have a potential for nutritional and biological applications.

*Novelty and scientific contribution.* This research showed that interesterification positively influenced the physicochemical properties of NLCs, producing the oil rich in oleic acid, high stability and antioxidant capacity. Therefore, it may be interesting to use these nanocarriers to obtain efficient carrier systems for future applications.

**Key words:** buriti oil, enzymatic interesterification, structured lipids, nanocarrier, droplet size, antioxidant activity

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.58.03.20.6568>

## Evaluation of the Antidepressant Effect of the Functional Beverage Containing Active Peptides, Menthol and Eleutheroside, and Investigation of Its Mechanism of Action in Mice

Yuanjin Qi<sup>1</sup>  
Huizhen Zhang<sup>1</sup>  
Sha Liang<sup>1</sup>  
Jiajia Chen<sup>2</sup>  
Xiaoni Yan<sup>1</sup>  
Zhouyu Duan<sup>1</sup>  
Deyang Zhou<sup>1</sup>  
Zhicheng Li<sup>1</sup>

<sup>1</sup>College of Food Science and Engineering, Northwest A&F University, Yangling, PR China

<sup>2</sup>Department of Food Science, University of Tennessee, Knoxville, USA

### Sažetak

*Research background.* Depression has become a global threat to human health. In order to solve it, researchers have conducted multi-faceted studies including diet. Many food-derived bioactive substances have shown antidepressant effects. However, there are few studies on the design of industrialized food with antidepressant effect. This study aims to evaluate the antidepressant effect of a functional beverage made from several ingredients with potential antidepressant function and investigate its antidepressant mechanisms.

*Experimental approach.* The beverage consists of peppermint oil, active peptides derived from bovine milk casein and *Acanthopanax senticosus* extract (ASE) whose active ingredient is eleutheroside. Different amounts of ASE were evaluated to determine the optimal concentration of eleutheroside in this functional beverage to deliver the best antidepressant effect through extensive behavioral testing, including preliminary acute stress experiments and further chronic unpredictable mild stress test.

*Results and conclusions.* The results demonstrated that the beverage with 15 mg/kg of eleutheroside could significantly reduce the mice's immobility time of tail suspension test and forced swimming test, recover mice's sucrose preference and behavior changes in the open field test, improve the contents of dopamine, norepinephrine, 5-hydroxytryptamine and the activity of superoxide dismutase and reduce the content of malondialdehyde in mice's brains, which indicated that the improvement of monoamine neurotransmitter systems and antioxidation was one potential mechanism of antidepressant action.

*Novelty and scientific contribution.* This study provides a design of antidepressant functional beverage and an efficient way for the prevention and treatment of depression.

**Key words:** functional beverage, eleutheroside, behavioral testing, antidepressant mechanism, monoamine, antioxidation

# The Mastic Tree (*Pistacia lentiscus* L.) Leaves as Source of BACs: Effect of Growing Location, Phenological Stage and Extraction Solvent on Phenolic Content

Sanja Dragović<sup>1</sup>

Verica Dragović-Uzelac<sup>2</sup>

Sandra Pedisić<sup>2</sup>

Zrinka Čošić<sup>2</sup>

Maja Friščić<sup>3</sup>

Ivona Elez Garofulić<sup>2</sup>

Zoran Zorić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IREKS AROMA Ltd., Jastrebarsko, Croatia

<sup>2</sup>Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

<sup>3</sup>Faculty of Pharmacy and Biochemistry, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

## Sažetak

**Research background.** Mastic tree (*Pistacia lentiscus* L.) of the Anacardiaceae family is an evergreen shrub from Mediterranean countries where it is used in traditional medicine. Analysis of *P. lentiscus* leaf, stem, fruit and root extracts showed high concentrations of principal groups of secondary metabolites (flavonoids, phenolic acids and tannins), suggesting the plant possesses great biological potential. Therefore, the aim of this research is to evaluate the impact of environmental parameters and the extraction solvent type on the concentration of phenols in mastic tree leaf extracts grown at four different locations along the Adriatic coast (Barbariga, Lun, Hvar and Vela Luka) during three phenological stages (early flowering, early fruiting and late fruiting).

**Experimental approach.** Since mastic tree plant has phenolic compounds with different structures and chemical properties, ethanolic and methanolic leaf extracts were analysed using high-performance liquid chromatography (HPLC) coupled with UV/Vis PDA detector. Phenolic compounds were identified by comparing the retention times and spectral data with those of standards at 280 and 340 nm.

**Results and conclusions.** In all samples, phenolic acids and flavonol glycosides were quantified, while catechin was quantified only in methanolic extracts. The 5-*O*-galloylquinic acid was determined as a predominant phenolic compound in all samples followed by monogalloyl glucose, 3,5-di-*O*-galloylquinic acid, 3,4,5-tri-*O*-galloylquinic acid and gallic acid, respectively. Myricetin-3-*O*-rhamnoside was found to be the predominant flavonol glycoside followed by myricetin-3-*O*-glucoside, myricetin-3-*O*-glucuronide, quercetin-3-*O*-rhamnoside and derivative of flavonol glycoside. The mass concentration of these compounds significantly varied during different phenological stages, at different growing locations and used extraction solvents. The highest phenolic mass concentration was determined in the samples harvested at Hvar growing location and extracted in 80 % methanol. The highest total phenolic acid mass concentration was obtained in the samples harvested during the flowering phenological stage and the highest total flavonoid mass concentration in the samples harvested during the early fruiting stage.

**Novelty and scientific contribution.** The obtained data provide a better understanding of the *P. lentiscus* species phenolic concentration, which can lead to further investigations regarding the valorisation of mastic tree leaves as pharmaceutical products or as food products with added value.

**Key words:** mastic tree leaves, growing location, phenological stage, phenolic concentration, extraction solvent

## Encapsulation and Degradation Kinetics of Bioactive Compounds from Sweet Potato Peel During Storage

Vanja Šeregelj, Gordana Ćetković, Jasna Čanadanović-Brunet, Vesna Tumbas Šaponjac, Jelena Vulić and Slađana Stajčić

University of Novi Sad, Faculty of Technology, Novi Sad, Serbia

### Sažetak

**Research background.** The aim of this work is to evaluate utilization of sweet potato peel as a source of bioactive compounds. The effect of solvents (acetone and acetone/ethanol mixture) on the extraction efficiency of total carotenoids and phenolics from sweet potato tuber, flesh and peel, and antioxidant activity were investigated. Sweet potato peel extract stood out in terms of antioxidant activity and was chosen for encapsulation by spray and freeze-drying.

**Experimental approach.** Encapsulation is an effective method to improve phytochemical stability by entrapping the core material with a coating agent. In this study, spray and freeze-drying techniques were applied for improving the stability of bioactive compounds (carotenoids and phenolics) using whey protein as a coating material. The main advantages of the applied techniques over the other encapsulation techniques are simplicity, continuity, effectiveness, availability and applicability.

**Results and conclusions.** Physicochemical characteristics revealed that spray drying resulted in the formation of lower size particles, better flow properties and encapsulation efficiency of carotenoids. The retention of encapsulated and non-encapsulated bioactive compounds was monitored during storage in daylight and dark conditions. Storage conditions affected the carotenoid retention, whereas higher degradation rate of all samples was observable in daylight. Phenolic compounds exhibited higher retention in all investigated samples. Degradation kinetic parameters suggest the longer shelf life of spray dried encapsulated extract and potent method for stabilization of bioactive ingredients.

**Novelty and scientific contribution.** This study demonstrates that the spray drying technique and utilization of sweet potato peel have a big potential for the development of functional additives with improved nutritional, colour and bioactive properties.

**Key words:** sweet potato peel, bioactive compounds, encapsulation, storage stability, kinetic degradation

## Effect of Wholewheat Flour Particle Shape Obtained by Different Milling Processes on Physicochemical Characteristics and Quality of Bread

José Luis Navarro<sup>1</sup>

Malena Moiraghi<sup>1,2</sup>

Fernanda Micaela Quiroga<sup>1</sup>

Alberto Edel León<sup>1,2</sup>

María Eugenia Steffolaní<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Food Science and Technology of Córdoba (ICYTAC), Córdoba, Argentina

<sup>2</sup>Department of Biological Chemistry, Faculty of Agricultural Sciences, National University of Córdoba (UNC), Córdoba, Argentina

### Sažetak

**Research background.** Wholewheat flour is a very good source of nutritional compounds and functional ingredients for human diet. However, it causes negative effect on bread quality. Different milling techniques can be used to obtain wholewheat flour, minimizing the negative effect of both bran and germ on bread qu-

ality. The aim of this work is to study the effect of particle size and shape of wholegrain flour on the interaction among the different components, water distribution, dough rheology and bread volume.

*Experimental approach.* Wholewheat flour of three varieties (Klein Rayo, Fuste and INTA 815) was obtained in cyclonic, hammer and roller mills. The characteristics of wholewheat flour were explored, and the water distribution and rheological properties of dough were determined by thermogravimetric analysis and Mixolab test, respectively. Finally, microscale bread was prepared.

*Results and conclusions.* The amount of water-soluble pentosans, damaged starch and wet gluten was affected by the milling procedure. Regarding dough rheological properties, wholewheat flour obtained in hammer mill had the lowest water absorption capacity and the highest developing time. This result could be mainly attributed to particle shape in these samples with large amount of endosperm attached to the bran, hindering protein unfolding. Thermogravimetric analysis showed that both fine and large bran particle size seem to have the same effect on water properties in wholewheat dough during heating. Bread made with Klein Rayo variety had the highest specific volume, indicating that wheat with high protein content and bread-making quality is needed to make wholewheat bread. The results of this work showed that particle shape, rather than particle size, affected the quality of wholewheat flour for breadmaking.

*Novelty and scientific contribution.* Milling type and particle shape of the wholewheat flour had a greater effect than the wheat variety. Thus, the wholegrain milling process should be carefully selected taking into account the shape of the produced particle. This may open new opportunities for developing wholewheat bread with better acceptance by consumers.

**Key words:** wholewheat flour, wholegrain milling, particle size and shape, thermogravimetric analysis, bread volume

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.58.03.20.6677>

## Isolation and Identification of Indigenous Wine Yeasts and Their Use in Alcoholic Fermentation

Polona Zabukovec<sup>1</sup>

Neža Čadež<sup>2</sup>

Franc Čuš<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agricultural Institute of Slovenia, Department of Fruit Growing, Viticulture and Oenology, Ljubljana, Slovenia

<sup>2</sup>Department of Food Science and Technology, Chair of Biotechnology, Microbiology and Food Safety, Biotechnical Faculty, Ljubljana, Slovenia

### Sažetak

*Research background.* In our study, spontaneous alcoholic fermentations were carried out to isolate non-*Saccharomyces* and *Saccharomyces* yeasts from grape must from different vine-growing regions in Slovenia. Additionally, the diversity of native *Saccharomyces cerevisiae* strains was evaluated during the process.

*Experimental approach.* During spontaneous alcoholic fermentations the yeast population of non-*Saccharomyces* and *Saccharomyces* yeasts was sampled. We used eleven microsatellite markers to determine the genetic diversity of *S. cerevisiae* strains. In addition, different ratios of the indigenous strains of *S. cerevisiae*, *Hanseniaspora uvarum* and *Starmerella bacillaris* were tested for their possible use in alcoholic fermentation with inoculated yeasts by monitoring its course and measuring the concentration of aroma compounds in wine.

*Results and conclusions.* Sequencing of the internal transcribed spacer (ITS) regions of ribosomal DNA showed that of 64 isolates, 46 strains represent *S. cerevisiae* and 18 strains belong to non-*Saccharomyces* yeasts. The identified non-*Saccharomyces* yeast species were *H. uvarum*, *Pichia kudriavzevii*, *Saturnispora diversa* and *S. bacillaris*. The dendrogram grouped *S. cerevisiae* strains into 14 groups. The number of *S. cerevisiae* strains isolated from the musts was 10 (Posavje), 11 (Podravje) and 25 (Primorska vine-growing region). On the other hand, the alcoholic fermentation with inoculated yeasts, in which the native *S. cerevisiae* strain predominated over *H. uvarum* and *S. bacillaris*, gave the most promising result due to the highest al-

cohol volume fraction, the lowest acetic acid concentration and significantly higher concentrations of volatile thiols 3-mercaptopentyl acetate (3MPHA) and 3-mercaptopentyl-1-ol (3MPH), 2-methylpropanol, 2-methylbutanol, 3-methylbutanol and 2-phenylethanol) in the produced wine.

*Novelty and scientific contribution.* We confirmed the potential use of indigenous *S. cerevisiae* and non-*Saccharomyces* yeasts in alcoholic fermentation with inoculated yeasts, which allows the positive properties of the yeast strains to be expressed and good quality wines to be produced. Thus, the results are encouraging for winemakers to create different wine styles associated with a particular terroir using indigenous yeasts.

**Key words:** spontaneous alcoholic fermentation, non-*Saccharomyces* yeasts, *Saccharomyces* yeasts, starter cultures, wine aroma compounds

preliminary communication

<https://doi.org/10.17113/ftb.58.03.20.6638>

## Investigation of Wheat Germ and Oil Characteristics with Regard to Different Stabilization Techniques

Derya Arslan<sup>1</sup>  
M. Kürşat Demir<sup>1</sup>  
Ayşenur Acar<sup>1</sup>  
Fatma Nur Arslan<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Necmettin Erbakan University, Koycegiz Campus, Konya, Turkey

<sup>2</sup>Department of Chemistry, Faculty of Science, Karamanoğlu Mehmetbey University, Karaman, Turkey

<sup>3</sup>Van't Hoff Institute for Molecular Sciences, Analytical Chemistry Group, University of Amsterdam, Amsterdam, Netherlands

### Sağzetak

*Research background.* Utilization of wheat germ and wheat germ oil is limited due to high enzymatic activity and the presence of unsaturated fatty acids, which require stabilization techniques to overcome this problem.

*Experimental approach.* In this study, the effects of stabilization methods (dry convective oven heating at 90 and 160 °C, microwave radiation at 180 and 360 W, and autoclave steaming) on both wheat germ and its oil were evaluated.

*Results and conclusions.* Steaming caused the most dramatic changes in lipoxygenase activity, free fatty acid content, DPPH radical scavenging activity, and mass fractions of tocopherols and tocotrienols. Lower peroxide values were measured in the oil samples treated with convectional heating (160 °C) and steaming at temperatures above 100 °C. However, *p*-anisidine values of samples treated at higher temperatures were considerably greater than those of samples stabilized at lower temperatures. Oven heating at 160 °C was also one of the most effective treatments, after steaming, for the inactivation of lipoxygenase. Steaming significantly reduced mass fraction of total tocopherols, which was directly associated with the greater loss of  $\beta$ -tocopherol content. On the contrary,  $\gamma$ - and  $\delta$ -tocopherol and tocotrienol homologues were abundant with higher amounts in steamed samples.  $\alpha$ -Tocopherol and  $\gamma$ -tocotrienol were the most resistant isomers to stabilization processes.

*Novelty and scientific contribution.* This study shows that the high temperature oven heating method, which is widely used in the industry for thermal stabilization of wheat germ, does not provide an advantage in oxidative stability compared to steaming and microwave applications. Steaming delayed oxidation in the germ, while further inhibiting lipoxygenase activity. Moreover, tocotrienols were more conservable. In industrial application, low-power microwave (180 instead of 360 W) and oven heating at lower temperature (90 instead of 160 °C) would be preferable.

**Key words:** wheat germ oil, oil stabilization, lipoxygenase, tocopherols, tocotrienols



# FOOD TECHNOLOGY & BIOTECHNOLOGY

br. 4, 2020., listopad–prosinac

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.58.04.20.6728>

## Efficacy of Reuterin and Bacteriocins Nisin and Pediocin in the Preservation of Raw Milk from Dairy Farms

Nirmal Kumar<sup>1</sup>  
Vinay Kumar<sup>1</sup>  
Syed Mohsin Waheed<sup>1</sup>  
Diwas Pradhan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Biotechnology, Graphic Era (Deemed to be University), Clement Town, Dehradun, Uttarakhand, India

<sup>2</sup>Dairy Microbiology Division, ICAR-National Dairy Research Institute, Karnal, Haryana, India

### Sažetak

**Research background.** In the current scenario of milk production in developing and developed countries, several factors influence the shelf-life of raw milk and add significant numbers of microbial contaminants that drastically lower the initial microbial quality leading to milk spoilage by the time it reaches the processing units.

**Experimental approach.** The present study was undertaken to investigate the biopreservative efficacy of reuterin system along with different combinations of bacteriocins in controlling the initial microflora of raw milk at farm level. *Lactobacillus reuteri* strain LR47, having effective antimicrobial activity, was shortlisted from our previous study and further characterized for reuterin production and tested in raw milk system.

**Results and conclusions.** Preliminary testing of the cell-free supernatant from *L. reuteri* LR47 demonstrated significant growth inhibition of the majority of the tested bacterial indicators of milk spoilage. Further genetic analysis of the *L. reuteri* LR47 revealed the presence of two genes (*pduC* and *dhaB*) involved in the utilization of glycerol to produce reuterin via two different pathways. The strain LR47 was also found to possess comparatively higher capacity to convert glycerol into reuterin when checked through colourimetric assay. In the raw milk biopreservation experiment with reuterin alone or in combination with bacteriocins, the highest level of growth suppression in the total bacterial load and coliform counts was observed in the sample that was treated with a combination of reuterin, nisin and pediocin. The treatment combining these three natural biopreservatives at specific concentrations was able to maintain the initial microbial quality and extend the shelf-life of raw milk by 6 h at 37 °C based on the microbial counts and physicochemical properties, viz. pH and titratable acidity. In conclusion, the results confirm that the use of reuterin in combination with bacteriocins is a promising approach for temporary control of the raw milk microflora and extension of its shelf-life until further processing.

**Novelty and scientific contribution.** This study demonstrates for the first time the use of reuterin for the extension of shelf-life of raw milk as an alternative treatment method.

**Key words:** reuterin, bacteriocins, raw milk, milk biopreservation, *Lactobacillus reuteri*

## Immunomodulatory Activity *in vitro* and *in vivo* of Polysaccharides from Kabuli Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Hull

Hafiz Muhammad Saleem Akhtar  
Zipeng Ye  
Mohamed Abdin  
Yahya Saud Hamed  
Guijie Chen  
Xiaoxiong Zeng

College of Food Science and Technology, Nanjing Agricultural University, Nanjing, PR China

### Sažetak

**Research background.** Polysaccharides isolated from plants, fungi and bacteria are associated with immunomodulatory effects. Chickpea hull, which is regarded as food industrial waste, contains considerable amounts of antioxidants and bioactive compounds.

**Experimental approach.** In the present study, we investigated the immunomodulatory activity of polysaccharides from kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) hull (CHPS). *In vitro* study was conducted with RAW264.7 cell line while *in vivo* study was carried out using specific pathogen-free BALB/c mouse animal model.

**Results and conclusions.** In *in vitro* test with RAW264.7 murine macrophage cells, the three purified fractions of chickpea hull polysaccharides showed potent immunomodulatory activity. Sample CHPS-3 showed stronger effect on cell viability, promoted the phagocytosis index to a greater extent and had the best effect on acid phosphatase activity. Moreover, it was found that CHPS-3 significantly ( $p < 0.05$ ) enhanced the secretion of nitrogen monoxide and cytokine (interleukins IL-6, IL-1 $\beta$  and tumour necrosis factor-alpha (TNF- $\alpha$ )) levels. In *in vivo* study, CHPS-3 improved thymus and spleen indices in cyclophosphamide-induced immunodeficient mice. Increased activities of lysozyme, catalase, superoxide dismutase and glutathione peroxidase, serum haemolysin content and total antioxidant capacity were observed, while the amount of malondialdehyde in the liver decreased.

**Novelty and scientific contribution.** The results suggest that chickpea hull polysaccharides enhanced the immune activity and could be developed as the ingredient of functional foods.

**Key words:** *Cicer arietinum* L. hull, polysaccharide fractions, immunomodulatory activity, *in vitro* and *in vivo* activity, functional food

## Effect of Ultrasonic Pretreatment on Melon Drying and Computational Fluid Dynamic Modelling of Thermal Profile

João Henrique Fernandes da Silva  
José Sabino da Silva Neto  
Edilene Souza da Silva  
Danilo Emídio de Souza Cavalcanti  
Patrícia Moreira Azoubel  
Mohand Benachour

Federal University of Pernambuco, Department of Chemical Engineering, Cidade Universitária, Recife-PE, Brazil

### Sažetak

**Research background.** Drying is one of the most traditional processes of food preservation. Optimizing the process can result in a competitive product on the market regarding its price and quality. A common method

in use as a pretreatment to drying is ultrasound. The goal of this work is to analyze different drying methods with and without applying ultrasound (US) pretreatment on heat and mass transfer, simulating numerically the temperature profile by computational fluid dynamics (CFD).

*Experimental approach.* The melon slices were pretreated with ultrasound for 10 (US10), 20 (US20) and 30 (US30) min at 25 kHz, and the water loss and solid gain were evaluated. Samples were dried at different temperatures (50, 60 and 70 °C). The effective diffusivity was estimated, and experimental data were modelled using empirical models. The airflow in the dryer and the temperature profile in the melon slice were simulated *via* computational fluid dynamics (CFD).

*Results and conclusions.* Ultrasound pretreatment reduced the drying time from 25 % (samples US20 and US30 at 50 °C) to 40 % (samples US20 and US30 at 70 °C). The two-term exponential model presented the best fit to the experimental data, and the diffusivity coefficients showed a tendency to increase as the time of exposure of the melon to ultrasonic waves increased. Pretreatment water loss and solid gain behaviour and drying kinetic and diffusion data were used to choose the best experimental conditions to be simulated with CFD. The heat transfer modelling through CFD showed that the temperature distribution along the melon slice was representative. Therefore, the profile obtained *via* CFD satisfactorily describes the drying process.

*Novelty and scientific contribution.* The use of simulation tools in real processes allows the monitoring and improvement of existing technologies, such as food drying processes, that involve complex mechanisms, making it difficult to obtain some data. Application of CFD in the drying processes of fruits and vegetables is still very recent, being a field little explored. There is no record in the literature of the use of CFD for the drying of melon.

**Key words:** computational fluid dynamics, melon, ultrasound, drying, heat transfer, mass transfer

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.58.04.20.6737>

## Magnetic Biocatalysts of Pectinase: Synthesis by Macromolecular Cross-Linker for Application in Apple Juice Clarification

Marjan Nouri  
Faramarz Khodaiyan

Bioprocessing and Biodetection Laboratory, Department of Food Science and Engineering, University of Tehran, Karaj, Iran

### Sažetak

*Research background.* Pectinase enzyme has become a valuable compound in beverage industry. One of the most significant concepts to overcome the drawbacks of using industrial enzymes is their immobilization. In the present study, magnetic chitosan microparticles were utilized as a substrate for pectinase immobilization. New methods of enzyme immobilization involve the use of non-chemical cross-linkers between the enzyme and the substrate. The aim of this study is to immobilize the pectinase enzyme using polyaldehyde kefiran as a macromolecular cross-linker on magnetic particles.

*Experimental approach.* Pectinase was immobilized in four steps: relative oxidation of kefiran and its application as a cross-linker, production of magnetic iron(II) iron(III) oxide (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) microparticles, coating of magnetic Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> microparticles with chitosan, and immobilization of the enzyme on the substrate, prepared by the use of oxidized kefiran cross-linker. Parameters such as cross-linking concentration, time and ratio of chitosan magnetic microparticles to enzyme were optimized. Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), dynamic light scattering, transmission electron microscopy, and vibrating sample magnetometer were used to identify the groups and investigate the structures. The biochemical properties (stability of enzyme activity at different pH, temperature and time), enzyme reusability, kinetic parameters ( $K_m$  and  $v_{max}$ ) and apple juice turbidity, using free and immobilized pectinase enzymes, were also measured.

*Results and conclusions.* Cross-linker concentration, cross-linking time and the ratio of magnetic Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> microparticles with chitosan to enzyme were important factors in activity recovery of pectinase. FTIR analysis correctly identified functional groups in the structures. The results showed that after enzyme stabilization,



the particle size and molecular mass, respectively, increased and decreased the magnetic saturation strength. According to the thermal kinetic study, the activity of the immobilized pectinase was higher than of its free form. The findings of this study indicate excellent stability and durability of the immobilized pectinase. Finally, a magnetic pectinase micro-biocatalyst was used to clarify apple juice, which reduced turbidity during processing.

*Novelty and scientific contribution.* This study investigates the usage of kefir oxidized as a new cross-linker for the immobilization of pectinase enzyme. Magnetic pectinase micro-biocatalyst has a good potential for industrial applications in the food industry, with high thermal stability.

**Key words:** magnetic microparticles, pectinase, chitosan, kefir, apple juice

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.58.04.20.6424>

## Influence of Diclofenac on Activated Sludge Bacterial Communities in Fed-Batch Reactors

| Barbara Kraigher and Ines Mandic-Mulec

University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Food Science and Technology, Chair of Microbiology, Ljubljana, Slovenia

### Sažetak

*Research background.* The occurrence and environmental toxicity of pharmaceuticals have recently attracted increasing attention. Diclofenac is a highly consumed non-steroidal anti-inflammatory drug, which is often detected in wastewaters, but investigations of its influence on bacteria are scarce.

*Experimental approach.* We investigated the influence of this pharmaceutical on bacterial community in activated sludge exposed to increasing concentrations of diclofenac in fed-batch reactors over 41 days. Nitrification activity of the activated sludge was measured and changes in bacterial community structure were followed using culture-independent molecular method (terminal restriction fragment length polymorphism, T-RFLP) and by the cultivation approach.

*Results and conclusions.* Nitrification activity was not detectably influenced by the addition of diclofenac, while the main change of the bacterial community structure was detected only at the end of incubation (after 41 days) when diclofenac was added to artificial wastewater as the only carbon source. Changes in community composition due to enrichment were observed using cultivation approach. However, taxonomic affiliation of isolates did not match taxons identified by T-RFLP community profiling. Isolates obtained from activated sludge used as inoculum belonged to five genera: *Comamonas*, *Arthrobacter*, *Acinetobacter*, *Citrobacter* and *Aeromonas*, known for their potential to degrade aromatic compounds. However, only *Pseudomonas* species were isolated after the last enrichment step on minimal agar plates with diclofenac added as the sole carbon source.

*Novelty and scientific contribution.* Our results suggest that the selected recalcitrant and commonly detected pharmaceutical does not strongly influence the sensitive and important nitrification process of wastewater treatment. Moreover, the isolated strains obtained after enrichment procedure that were able to grow on minimal agar plates with diclofenac added as the only carbon source could serve as potential model bacteria to study bacterial diclofenac degradation.

**Key words:** activated sludge, pharmaceuticals, diclofenac, bacterial community T-RFLP, *Pseudomonas*

## Incorporation of Caprylic Acid into a Single Cell Oil Rich in Docosahexaenoic Acid for the Production of Specialty Lipids

Daniela Kanno Mathias<sup>1</sup>  
Jacqueline Piazzentin Costa<sup>1</sup>  
Carolina Rodrigues Calvo<sup>1</sup>  
Roberta Claro da Silva<sup>2</sup>  
Attilio Converti<sup>3</sup>  
Nadia Segura<sup>4</sup>  
Iván Jachmanián<sup>4</sup>  
Luiz Antonio Gioielli<sup>1</sup>  
Juliana Neves Rodrigues Ract<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Biochemical and Pharmaceutical Technology, School of Pharmaceutical Sciences, University of São Paulo, São Paulo, Brazil

<sup>2</sup>Department of Family and Consumer Sciences, North Carolina Agricultural and Technical State University, Greensboro, NC, USA

<sup>3</sup>Department of Civil, Chemical and Environmental Engineering, Pole of Chemical Engineering, Genoa, Italy

<sup>4</sup>Department of Food Science and Technology, School of Chemistry, University of the Republic (UDELAR), Montevideo, Uruguay

### Sažetak

**Research background.** New sources of docosahexaenoic acid have recently been investigated aiming at infant formula fortification and dietary supplementation, among which the single cell oil with 40–50 % of this acid.

**Experimental approach.** For this purpose, such an oil was blended with caprylic acid in amount substance ratio ranging from 1:1 to 5:1 and the blends were interesterified using either Novozym 435 or Lipozyme TL IM as the catalyst. The influence of the amount of excess free caprylic acid in the substrate, as well as the type of enzyme on the triacylglycerol rearrangement resulting from the synthesis of the structured lipids were evaluated.

**Results and conclusions.** The regiospecific lipase Lipozyme TL IM seemed to induce transesterification among single cell oil triacylglycerols preferably by acidolysis with caprylic acid, which was directly proportional to the ratio of this acid in the substrate. In reactions catalyzed by the non-regiospecific lipase Novozym 435, a higher incorporation of caprylic acid into single cell oil triacylglycerols was observed than when using Lipozyme TL IM, independently of the oil/caprylic acid molar ratio.

**Novelty and scientific contribution.** These results revealed the importance of combining the choice of the type of lipase, either regiospecific or not, with the amount ratios of free fatty acids and the substrate in acidolysis when aiming to produce structured lipids as a source of docosahexaenoic acid.

**Key words:** single cell oil, new source of docosahexaenoic acid, structured lipids, acidolysis, caprylic acid

## Enhanced Microencapsulation of C-Phycocyanin from *Arthrospira* by Freeze-Drying with Different Wall Materials

Wanida Pan-utai<sup>1</sup>  
Siriluck lamtham<sup>2,3,4,5,6</sup>

<sup>1</sup>Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University, Bangkok, Thailand

<sup>2</sup>Department of Science, Faculty of Liberal Arts and Science, Kasetsart University, Nakhon Pathom, Thailand

<sup>3</sup>Center for Agricultural Biotechnology, Kasetsart University, Nakhon Pathom, Thailand

<sup>4</sup>Center of Excellence on Agricultural Biotechnology: (AG-BIO/PERDO-CHE), Bangkok, Thailand

<sup>5</sup>Center for Advanced Studies in Tropical Natural Resource, Kasetsart University, Bangkok, Thailand

<sup>6</sup>Research Unit of Orchid Tissue Culture, Kasetsart University, Nakhon Pathom, Thailand

## Sažetak

**Research background.** C-phycoyanin (C-PC), a water-soluble blue pigment, was extracted from microalgae *Arthrospira* sp. C-PC could be a good substitute for synthetic pigments with high antioxidant activity. However, C-PC is unstable due to sensitivity to temperature, light, pH and oxygen; therefore, applications of C-PC in food and other products are limited. Microencapsulation of C-PC using freeze-drying is a solution to this problem and is considered a suitable method for drying the heat-sensitive pigment.

**Experimental approach.** C-phycoyanin was extracted from *Arthrospira platensis*. C-PC microcapsules were modified by freeze-drying, with maltodextrin and gum Arabic used as microencapsulation wall materials at different fractions from 0 to 100 %. The physical properties including moisture content and water activity, solubility, hygroscopicity, bulk density, colour appearance, particle morphology and size distribution of the produced powders were evaluated. Thermal stability and antioxidant activity of freeze-dried microencapsulated C-PC powders were also assessed.

**Results and conclusions.** Freeze-dried microencapsulated C-PC powders with maltodextrin and gum Arabic as wall materials gave high encapsulation efficiency of around 99 %. At higher gum Arabic mass fraction, moisture content decreased and water activity improved. Maltodextrin gave higher solubility of C-PC powders whereas gum Arabic led to a similar colour of C-PC to those without microencapsulation. Freeze-dried microencapsulated C-PC powders were composed of different sized microparticles regardless of the combination of wall materials with amorphous glassy shapes. Thermal stability of encapsulated C-PC increased and also showed high antioxidant properties.

**Novelty and scientific contribution.** This study demonstrates that the freeze-dried microencapsulated C-PC powders have pigment stability with antioxidant properties and are resistant to high temperatures. Therefore, they may have a potential for the development of microencapsulated C-PC as a functional ingredient with improved colour and bioactive properties. Such a product can be applied in food, cosmetic, biotechnology and nutraceutical industries.

**Key words:** C-phycoyanin, *Arthrospira*, microencapsulation, freeze-drying, antioxidant properties

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.58.04.20.6717>

## Phenylalanine Alleviates Postharvest Chilling Injury of Plum Fruit by Modulating Antioxidant System and Enhancing the Accumulation of Phenolic Compounds

Ommol Banin Sogvar<sup>1</sup>

Vali Rabiei<sup>1</sup>

Farhang Razavi<sup>1</sup>

Gholamreza Gohari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran

<sup>2</sup>Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Maragheh, Maragheh, East Azarbaijan, Iran

### Sažetak

**Research background.** Low temperature storage causes chilling injury in plum (*Prunus domestica* L.) fruits. Consequently, any treatments with beneficial effects against these symptoms would achieve attention. For this purpose, phenylalanine treatments were applied on 'Stanley' plum fruits. The main purpose of the present study is to investigate the influence of the exogenous application of phenylalanine on fruit quality, chilling tolerance, and antioxidant capacity of 'Stanley' plums during cold storage.

**Experimental approach.** Phenylalanine at different concentrations was applied on 'Stanley' plums. Following phenylalanine application, plums were cold stored. Chilling injury, antioxidant capacity, electrolyte leakage, malondialdehyde, proline and internal contents of anthocyanin, flavonoids, phenols, ascorbic acid and some antioxidant enzymes were assessed.

**Results and conclusions.** Phenylalanine treatment significantly alleviated chilling injury in plum fruits by enhancing antioxidant capacity and increasing the activity of phenylalanine ammonia lyase enzyme (PAL). Phenylalanine-treated fruits had higher mass fractions of ascorbic acid, anthocyanins, flavonoids and phenols, as well as a higher total antioxidant activity than the control fruits during low temperature storage. Phenylalanine at 7.5 mM was the most effective treatment in enhancing the activity of PAL, the accumulation of phenolic compounds and in reducing the severity of chilling injury. Treatments delayed mass loss and maintained fruit firmness. In addition, the application of 7.5 mM phenylalanine improved the activities of antioxidant enzymes (superoxide dismutase, catalase and ascorbate peroxidase), decreased the accumulation of hydrogen peroxide, and increased the endogenous content of proline. Moreover, phenylalanine maintained membrane integrity, manifested by a reduced electrolyte leakage and malondialdehyde accumulation.

**Novelty and scientific contribution.** In the current study, chilling injury had a positive correlation with the activities of PAL and antioxidant enzymes. However, negative correlations were observed between the chilling injury and ascorbic acid mass fraction, and antioxidant capacity. Considering the results, phenylalanine treatment could be an encouraging approach to alleviate the severity of chilling injury and thus preserve nutritional quality of plums during low temperature storage.

**Key words:** antioxidant capacity, chilling injury, phenylalanine, plum fruit, phenylalanine ammonia lyase (PAL)

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.58.04.20.6734>

## Characterization of Collagen from Sakhalin Taimen Skin as Useful Biomass

Takeshi Nagai<sup>1,2,3</sup>

Masataka Saito<sup>4</sup>

Yasuhiro Tanoue<sup>5</sup>

Norihisa Kai<sup>6</sup>

Nobutaka Suzuki<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Agricultural Sciences, Yamagata University, Tsuruoka, Yamagata, Japan

<sup>2</sup>The United Graduate School of Agricultural Sciences, Iwate University, Morioka, Iwate, Japan

<sup>3</sup>Graduate School, Prince of Songkla University, Songkhla, Thailand

<sup>4</sup>Kagawa Nutrition University, Sakado, Saitama, Japan

<sup>5</sup>Department of Food Science and Technology, National Fisheries University, Shimonoseki, Yamaguchi, Japan

<sup>6</sup>Department of Integrated Science and Technology, Oita University, Oita, Oita, Japan

<sup>7</sup>Nagoya Research Institute, Toyoake, Aichi, Japan

### Sažetak

**Research background.** Animal collagen has been widely utilized in foods, cosmetics and biomedical fields. The non-edible portion, such as fish skin and bones, are obtained during cooking. Most of them are currently discarded as wastes, although the nutritional value of the skin and bones is high. The non-edible portion needs to be reused in order to reduce environmental impact, as it is one of the sources of environmental pollution.

**Experimental approach.** Collagen was prepared by cold acetone treatment from Sakhalin taimen skin as a waste produced during cooking. Next, the colour, SDS-polyacrylamide gel electrophoresis, ultraviolet absorption, subunit composition, amino acid composition, denaturation temperature and attenuated total reflectance-Fourier transform infrared spectroscopy analyses were conducted to explore the properties of the collagen. Lastly, we attempted to improve the functional properties of the collagen for future applications using chemical modification technique (succinylation).

**Results and conclusions.** Cold acetone treatment easily removed the fats and pigments from the skin. The odourless and pure white collagen was obtained with high yield. The  $\alpha 3$  chain did not exist in the collagen. Sakhalin taimen skin collagen had rich  $\alpha$ -helix and low  $\beta$ -sheet structures. Succinylation caused the secondary structural changes of the collagen molecule. Moreover, it made it possible not only to increase the viscosity of the collagen solution but also to improve the solubility of the collagen under the physiological conditions around pH=6.

*Novelty and scientific contribution.* This finding is the first report on the absence of the  $\alpha 3$  chain from salmonid fish skin collagens. The succinylated collagen from Sakhalin taimen skins as useful biomass has potential to utilize in foods, cosmetics and related industries.

**Key words:** Sakhalin taimen skin, useful biomass, collagen, succinylation, improvement of functional properties

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.58.04.20.6657>

## Antioxidant Capacity of Proteins and Hydrolysates from the Liver of Newborn Piglets, and Their Inhibitory Effects on Steatosis *in vitro*

Ruilin Zhang  
Lasheng Yin  
Jian Chen  
Xuewu Zhang

College of Food Science and Engineering, South China University of Technology, Guangzhou, PR China

### Sažetak

*Research background.* Non-alcoholic steatohepatitis is a potentially progressive hepatic disorder that can lead to end-stage liver disease and hepatocellular carcinoma. The inhibitory effects of proteins and hydrolysates from the liver of newborn piglets on hepatic steatosis in oleic acid-induced hepatocellular carcinoma (HepG2) cells were investigated *in vitro*.

*Experimental approach.* The extracted proteins from the liver of newborn piglets were hydrolysed with papain, pepsin, trypsin and Alcalase. Based on the comparison of different enzyme digestion conditions, a protein hydrolysis protocol was established to obtain hydrolysates with lipid-lowering effect.

*Results and conclusions.* Trypsin-digested liver protein hydrolysate from newborn piglets exhibited strong antioxidant activity and good inhibitory effects against lipogenesis and cholesterol accumulation in HepG2 cells at the concentration of 150  $\mu\text{g}/\text{mL}$ , with a triglyceride decrease of  $(43\pm 3)\%$  and cholesterol decrease of  $(31\pm 5)\%$ , compared with model group induced with 0.75 mM oleic acid. The addition of trypsin-digested liver protein hydrolysate from newborn piglets (300  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) decreased alanine aminotransferase and aspartate aminotransferase activities and increased superoxide dismutase activity.

*Novelty and scientific contribution.* This study demonstrated that the trypsin-digested liver protein hydrolysate from newborn piglets has a potential preventive effect against non-alcoholic fatty liver disease in its early stage, and a potential use as the modulator of lipid overaccumulation in form of food supplements.

**Key words:** newborn piglet liver, protein hydrolysates, antioxidant activity, oleic acid, lipid accumulation

## Sourdough Fermentation of Carob Flour and Its Application in Wheat Bread

Dubravka Novotni<sup>1</sup>

Nika Mutak<sup>1</sup>

Ljiljana Nanjara<sup>2</sup>

Saša Drakula<sup>1</sup>

Nikolina Čukelj Mustač<sup>1</sup>

Bojana Voučko<sup>1</sup>

Duška Ćurić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology, Zagreb, Croatia

<sup>2</sup>University of Applied Sciences 'Marko Marulić', Knin, Croatia

### Sažetak

**Research background.** Carob is widely cultivated Mediterranean plant, but its flour is scarcely used in bread making. Previous studies investigated the quality of wheat bread with added carob flour showing discrepant results. This study aims to investigate the fermentation performance, antioxidant activity, rheological behaviour and baking application of carob sourdough.

**Experimental approach.** Carob sourdough was fermented with *Lactobacillus brevis* or *Lactobacillus fermentum* combined with *Saccharomyces cerevisiae* for 24 h at 30 °C. At the end of sourdough fermentation, number of viable lactic acid bacteria and yeast cells, total titratable acidity, pH value, antioxidant activity, phenolics and sugar content were determined. Carob flour (12 % flour mass fraction) or sourdough equivalent (22.5 % dough mass fraction) was applied in making composite partially baked frozen bread. Dough rheology was monitored using a farinograph. Nutritive value, physical properties and sensory attributes of the rebaked bread samples were evaluated using a hedonic test.

**Results and conclusions.** By the end of fermentation, carob sourdough reached pH=4.2–4.5 and total acidity 9.9–12.3 mL of 0.1 M NaOH, sugar content on dry mass basis was reduced by 8 g/100 g, while total phenolics and antioxidant activity were increased up to 21 %, depending on the starter culture. Addition of carob flour or sourdough to wheat dough resulted in firmer consistency, longer development time, and lower quality number. Regardless, bread with carob flour had significantly improved specific volume. Compared with common wheat bread, carob bread had increased dietary fibre content (46 %), total phenolics (140–200 %) and antioxidant activity (240–300 %), higher shape, larger volume, reduced crumbliness, unchanged firmness and darker crumb colour. Consumer preference and overall acceptability scores of carob sour bread were comparable to those of wheat bread, falling into the category of 'liking very much'.

**Novelty and scientific contribution.** To our knowledge, this is the first study that proved the feasibility of carob sourdough fermentation using mixed starter cultures, where *L. brevis* together with *S. cerevisiae* was better adapted to the substrate than *L. fermentum*. The carob sourdough could be used as a natural ingredient for improvement of nutritive value and reduction of crumbliness of partially baked frozen bread.

**Key words:** antioxidant activity, carob sourdough, dietary fibre, partially baked frozen bread, total phenolics



# GEODETSKI LIST

br. 74, 3/2020., rujan

Izvorni znanstveni članak

UDK 528.8.04:681.772:528.831

| Tao Cheng

School of Mechanical and Transportation Engineering, Guangxi University of Science and Technology, Liuzhou, Guangxi, P. R. China

## Poboljšanje rekonstrukcije kamere s jednim pikselom na temelju kompresivnog istraživanja inducirano matricom operatora

### Sažetak

Bolji algoritam rekonstrukcije, bolja matrica mjerenja te bolji algoritam za smanjenje šuma mogu poboljšati kvalitetu rekonstrukcije signala. Matrica operatora kamere s jednim pikselom ima mali učinak na šum u mjernim podacima te može poboljšati performanse matrice mjerenja. Matrica operatora može poboljšati i kvalitetu rekonstrukcije signala kao i brzinu izračuna rekonstrukcije signala za snimke kamerom s jednim pikselom. Iako bolji algoritam rekonstrukcije može poboljšati kvalitetu ili brzinu rekonstrukcije signala, matrica operatora može u osnovi poboljšati performanse algoritma rekonstrukcije. Matrica operatora može utjecati na to da algoritmi rekonstrukcije dobiju bolju sposobnost rekonstrukcije.

Osim toga, matrica operatora je univerzalna metoda za poboljšanje kompresivnog istraživanja.

**Ključne riječi:** kompresivno istraživanje, kamera s jednim pikselom, matrica mjerenja, matrica operatora, algoritam rekonstrukcije.

Pregledni znanstveni članak

UDK 332.334:349.41:303.62:316.654(437.6)

## Mišljenje vlasnika o završenim projektima okrupnjavanja zemljišta u Slovačkoj: izabrani slučajevi

Alexandra Pagáč Mokrá<sup>1</sup>

Zlatica Muchová<sup>1</sup>

Jakub Pagáč<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Slovak University of Agriculture in Nitra, Department of Landscape Planning and Land Consolidation, Nitra, Slovakia

### Sažetak

Okupnjavanje zemljišta stagnira u Slovačkoj unatoč problemima u krajoliku koji zahtijevaju odlučnost u rješavanju (uključujući ogromnu rascjepkanost vlasništva nad zemljištem), a također i zbog otpora vlasnika

zemljišta. Ovaj rad je istražio mišljenja vlasnika u 4 područja u kojima su završeni projekti okrupnjavanja zemljišta te pokušava provjeriti negativno mišljenje vezano uz ta pitanja. Također, pokušalo se identificirati postoje li neke razlike u mišljenjima između skupina. Kako bi se pronašli odgovori, provedena je anketa metodom upitnika s 15 pitanja koju su proveli lokalni vjerodostojni ispitivači upoznati s ovim područjem. Istraživanje je bilo motivirano osobnim iskustvom autora (kao dizajnera okrupnjavanja zemljišta) stečenim u obveznom intervjuiranju vlasnika kroz projekt okrupnjavanja zemljišta te činjenicom da povratne informacije od vlasnika trenutno nisu prikupljene nakon okrupnjavanja zemljišta u Slovačkoj. Nije bilo potvrde o prilično negativnim mišljenjima vlasnika o okrupnjavanju zemljišta. Naprotiv, prikupljeni odgovori dokumentiraju pozitivno mišljenje ispitanika o okrupnjavanju zemljišta te omogućavaju potvrđivanje 3 skupine (visokoobrazovni ljudi srednjih godina, starije osobe s nižim stupnjem obrazovanja i mlađe osobe) među kojima su iskazane neke razlike u mišljenju.

Autori su pokušali pokazati da bi povratne informacije vlasnika nakon provedbe projekta okrupnjavanja zemljišta mogle pružiti korisne informacije te pomoći u rješavanju eventualnih problema uključujući promociju okrupnjavanja zemljišta uz prilagodbu pristupa na temelju mišljenja vlasnika.

**Ključne riječi:** okrupnjavanje zemljišta, anketa metodom upitnika, percepcija, mišljenje, vlasništvo, Slovačka.

Stručni članak

UDK 528.837:629:783:502.13:910:004.65:061.1EU

## Usluge programa Copernicus i DIAS – ocjena korisnosti i primjenjivosti

| Anja Batina

Prehnit d.o.o., Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Copernicus je program Europske unije za promatranje i praćenje Zemlje koji osigurava podatke i informacije za bolje razumijevanje Zemlje i održivo upravljanje okolišem. Pružanje usluga programa Copernicus temelji se na obradi podataka o okolišu prikupljenih satelitima Sentinel, dodatnim misijama i in situ senzorima u gotovo stvarnom vremenu na globalnoj razini. Od 2008. do 2020. godine očekivano ulaganje Europske komisije i Europske svemirske agencije u program Copernicus iznosi 8,2 milijarde eura. Usluge programa Copernicus pretvaraju satelitske i in situ podatke u značajne informacije obradom i analizom podataka – skupovi podataka koji se prikupljaju godinama postaju usporedivi i pretraživi. Program Copernicus ima šest usluga (kopno, morski okoliš, atmosfera, klimatske promjene, krizne situacije i sigurnost) koje podržavaju razvoj mnogih primjena nudeći svoje proizvode korisnicima u geoinformatičkom sektoru kroz geografski informacijski sustav (GIS). Podaci o uslugama programa Copernicus dostupni su korisnicima na bazi politike besplatnog, potpunog i otvorenog pristupa podacima (free, full and open data policy). Od lipnja 2018. u funkciji su usluge pristupa podacima i informacijama programa Copernicus preko pet pristupnih platformi poznatih kao DIAS (Data and Information Access Services). Platforme zasnovane na računalstvu u oblaku razvijene su kako bi se olakšao i standardizirao pristup podacima i informacijama programa Copernicus. Budući da platforme DIAS pružaju uslugu masovne pohrane i obrade podataka, korisnici se mogu koristiti informacijama s jedne pristupne točke. Program Copernicus pruža i u budućnosti će pružiti još i više novih poslovnih mogućnosti za razvoj u mnogim područjima kao što su zaštita okoliša, upravljanje urbanim područjima, prostorno planiranje, poljoprivreda, šumarstvo, ribarstvo, promet, klimatske promjene, turizam i dr.

**Ključne riječi:** program Copernicus, sateliti Sentinel, usluge programa Copernicus, DIAS, GIS, Europska komisija, Europska svemirska agencija.





# GEODETSKI LIST

br. 74, 4/2020., prosinac

Izvorni znanstveni članak

UDK 351.777.6:517.518.85:004.85:332.36

## Prostorna predikcija udjela teških metala u tlima kontinentalne Hrvatske usporedbom metoda strojnog učenja i prostorne interpolacije

Dorijan Radočaj<sup>1</sup>

Mladen Jurišić<sup>1</sup>

Robert Župan<sup>2</sup>

Oleg Antonić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Osijek, Croatia

<sup>2</sup>Faculty of Geodesy, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

<sup>3</sup>Department of Biology, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Osijek, Croatia

### Sažetak

Onečišćenje tla uzrokovano teškim metalima uzrokuje potencijalno dugoročnu opasnost za zdravlje ljudi i biološku raznolikost zbog učinka bioakumulacije. Prethodna istraživanja na mikro razini u Hrvatskoj otkrila su onečišćenje tla teškim metalima iznad maksimalno dopuštenih vrijednosti, što je ujedno impliciralo potrebu poznavanja njihove trenutne prostorne zastupljenosti na makro razini u Hrvatskoj. Cilj ovog istraživanja bio je provesti prostorno predviđanje šest teških metala u tlu koji se smatraju onečišćujućima u kontinentalnoj Hrvatskoj koristeći dva pristupa: konvencionalni pristup zasnovan na interpolaciji i pristup strojnog učenja. Predviđanje je provedeno na najnovijim dostupnim uzorcima tla kadmija (Cd), kroma (Cr), bakra (Cu), nikla (Ni), olova (Pb) i cinka (Zn), prikupljenim od strane Ministarstva zaštite okoliša i energetike.

Konvencionalni pristup predviđanja sastojao se od interpolacije korištenjem uobičajenog kriginga (OK) u slučaju normalnosti i stacionarnosti ulaznih podataka, zajedno s metodom inverzne udaljenosti (IDW). Za pristup strojnog učenja korištene su metoda slučajnih šuma (RF) i metoda vektora podrške (SVM). IDW je nadmašio rezultate predviđanja RF i SVM za sve sadržaje teških metala u tlu, prvenstveno zbog nedovoljno gustog uzorkovanja tla. Sadržaj Cr u tlu predviđen je iznad najveće dopuštene granice, dok su za Ni i Zn utvrđene opasne razine onečišćenja tla na dijelovima istraživanog područja. Najveće razine onečišćenja tla zabilježene su u urbanim područjima generaliziranih klasa zemljišnog pokrova, što ukazuje na potrebu za njegovim praćenjem i prilagođavanjem planova upravljanja korištenjem zemljišta.

**Ključne riječi:** onečišćenje tla, metoda slučajnih šuma, metoda vektora podrške, obični kriging, metoda inverzne udaljenosti, pokrov zemljišta.

## INSPIRE specifikacije u službi izrade topografske karte

| Slobodanka KLJUČANIN – Bihać

Department of Civil Engineering, Technical Faculty, University of Bihać, Bihać, Bosnia and Herzegovina

### Sažetak.

Stvaranje i prikazivanje topografske karte bilo koje veličine na ekranu računala težak je postupak. Za pojednostavljenje tog procesa primjenjuje se računalna grafika. Tako, na primjer, vizualizacija topografskih podataka može biti u vektorskom ili rasterskom formatu ili tiskana na papiru. Strategija razvoja službene kartografije u Federaciji Bosne i Hercegovine nudi tri funkcionalna modela za izradu službenih topografskih karata, od kojih je odabran model s temeljnom topografskom bazom podataka u mjerilu 1:10 000 (TTB10). Taj se model oslanja na Topografski informacijski sustav Federacije BiH, koji je zasnovan na INSPIRE specifikacijama i povezan je s različitim izvorima podataka. INSPIRE (Infrastruktura za prostorne informacije u Europskoj zajednici) Direktiva uspostavlja infrastrukturu za prostorne informacije u Europi za podršku politikama i politikama okoliša ili aktivnostima, koje mogu imati utjecaj na okoliš.

INSPIRE Direktiva stupila je na snagu u svibnju 2007. INSPIRE specifikacije omogućuju stvaranje usklađenih skupova prostornih podataka, koji se mogu neometano primijeniti u različitim aplikacijama. Uredba o infrastrukturi prostornih podataka Federacije BiH oslanja se na principe INSPIRE Direktive i njezine tehničke specifikacije. Vizualizacija podataka TTB10 omogućuje nedvosmislen prikaz podataka za različita mjerila topografske karte temeljne namjene 1:10 000, 1:50 000 i 1:250 000 primjenjujući domaće i međunarodne standarde. U ovom radu analizirani su postojeći zakonski akti, koji predstavljaju temelj za uspostavljanje temeljne topografske baze podataka mjerila 1:10 000, kao i procesi za vizualizaciju podataka TTB10 u Federaciji Bosne i Hercegovine.

**Ključne riječi:** topografske karte, temeljna topografska baza podataka, infrastruktura prostornih podataka, računalna grafika, vizualizacija prostornih podataka.

Stručni članak

UDK 528:378.147:001.891.3(497.5)

## Položaj geodetske struke u Hrvatskoj

| Marija Tudor<sup>1</sup>

| Vanja Miljković<sup>2</sup>

| Boško Pribičević<sup>2</sup>

| Luka Babić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hvar, Hrvatska

<sup>2</sup>Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska,

### Sažetak

Postati geodet i obavljati geodetske poslove u Hrvatskoj nije moguće bez formalnog obrazovanja te zadovoljavanja Zakonskom regulativom propisanih uvjeta za obavljanje geodetskih poslova. Napretkom tehnologije proširilo se područje rada geodeta, a time se zahtijevaju i njihove veće kompetencije. U radu je prikazan položaj geodetske struke na temelju javno dostupnih informacija i literature, dok su primarnim istraživanjem prikupljeni podaci o trenutnom stanju i subjektivnom zadovoljstvu geodeta u Hrvatskoj, te položaju žena u tzv. muškoj profesiji.

**Ključne riječi:** geodezija, geodet, položaj geodetske struke, anketa.



# GLASILO HDK

Hrvatsko društvo za kvalitetu, br. 2, 2020.

| Olga Štajdohar-Pađen

Hrvatsko društvo za kvalitetu

## Uvodnik

Početak ove 2020. godine nadamo se da će pandemija korona virusa jenjati do ljeta te da ćemo od ove jeseni nastaviti živjeti kao i prije. No, to se nije dogodilo. Naprotiv, virus se proširio svijetom, suočeni smo s ograničenjima kretanja, poslovanja, organiziranja događanja, prijetecom recesijom i nitko ne može prognozirati kad će tome doći kraj. Ne preostaje nam drugo nego plivati dalje i u ovim „Korona vodama“.

Pred vama je još jedan broj Glasila HDK, uobičajenih rubrika i uobičajenog formata.

U ovom broju glasila pogledajte:

- Javni natječaj Hrvatskog društva za kvalitetu za **podnošenje prijedloga za dodjelu Povelje HDK u 2020. godini**
- Predstavljamo vam **jednog od naših kolektivnih članova, Purić d.o.o.**
- Zanimljiv članak, primjeren vremenu u kojem živimo, „**7 praktičnih savjeta za provedbu on-line audita**“ koji je pripremio Bruno Šimek iz tvrtke Arguo d.o.o.

Pogledajte još vijesti iz akreditacije, normizacije, mjeriteljstva, vijesti drugih organizacija, zanimljive web stranice, vijesti iz izdavaštva kao i najave raznih skupova i događanja.

Vjerujem da si ih redovito pribilježite u svoje kalendare i tjedne planere.

I ovaj put vas podsjećamo na pogodnosti koje donosi članstvo u *Hrvatskom društvu za kvalitetu* i pozivamo sve one koji još nisu da se učlane, a sve vas koji jeste članovi HDK da na vrijeme podmirite svoje članarine.

Također pozivamo sve zainteresirane za suradnju u pripremi ovog Glasila. Šaljite svoje prijedloge i priloge na e-adresu [info@hdkkvaliteta.hr](mailto:info@hdkkvaliteta.hr).

Pratite nas i dalje na [www.hdkkvaliteta.hr](http://www.hdkkvaliteta.hr), a do sljedećeg broja ovog Glasila, neka svi skupa mirno privedemo kraju ovu 2020. godinu.

## 7 praktičnih savjeta za provedbu on-line audita

| Bruno Šimek

Arguo d.o.o.

### Sažetak

Proglašenjem pandemije bolesti SARS-COV 2 uzrokovane Korona virusom on-line auditi (web auditi, remote auditi, virtualni auditi) su bez najave i doslovno preko noći postali vrlo aktualni i te gotovo jedini način provedbe audita. Iako se i dalje radi o auditima i auditiranju, novi pristup donosi i neke brojne izazove koji su prezentirani u ovom članku. Također, dani su i sasvim praktični savjeti za njihovo rješavanje.



# KEMIJA U INDUSTRIJI

Vol. 69 No. 7-8, 2020.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2019.053>

## Modeli umjetne neuronske mreže za predviđanje gustoće i kinematičke viskoznosti različitih sustava biogoriva i njihovih mješavina s dizelskim gorivom. Usporedna analiza

Souad Belmadani<sup>1</sup>  
Salah Hanini<sup>2</sup>  
Maamar Laidi<sup>2</sup>  
Cherif Si-Moussa<sup>2</sup>  
Mabrouk Hamadache<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Chemical Industry, University of Saad Dahlab of Blida 1, Algeria

<sup>2</sup>Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena (LBMP), University of Médéa, Algeria

### Sažetak

U ovom članku dva modela zasnovana na metodologiji umjetne neuronske mreže (ANN) optimizirana su za predviđanje gustoće ( $\rho$ ) i kinematičke viskoznosti ( $\mu$ ) različitih sustava biogoriva i njihovih mješavina s dizelskim gorivom. Za razvoj tih modela upotrijebljena je eksperimentalna baza podataka od 1025 točaka, uključujući 34 sustava (15 čistih sustava, 14 binarnih sustava i 5 ternarnih sustava). Ti modeli koriste šest ulaza: temperatura ( $T$ ) u rasponu od  $-10$  do  $200$  °C, volumni udjeli ( $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ) u rasponu  $0 - 1$ , a za razlikovanje tih sustava korištena je kinematička viskoznost pri  $20$  °C u rasponu  $0,67 - 74,19$  mm<sup>2</sup> s<sup>-1</sup> i gustoća pri  $20$  °C u rasponu  $0,7560 - 0,9188$  g cm<sup>-3</sup>. Najbolji rezultati dobiveni su arhitekturom {6-26-2: 6 neurona u ulaznom sloju - 26 neurona u skrivenom sloju - 2 neurona u izlaznom sloju}. Rezultati usporedbe eksperimentalnih i simuliranih vrijednosti u smislu korelacijskih koeficijenata bili su:  $R_2 = 0,9965$  za gustoću i  $R_2 = 0,9938$  za kinematičku viskoznost. Za provjeru točnosti dva prethodno razvijena modela ANN upotrijebljena je 238 novih eksperimentalnih baza podataka s 4 sustava (2 čista sustava, 1 binarni sustav i 1 ternarni sustav). Rezultati performansi predviđanja s obzirom na korelacijske koeficijente bili su:  $R_2 = 0,9980$  za gustoću i  $R_2 = 0,9653$  za kinematičku viskoznost. Usporedba rezultata validacije s rezultatima drugih studija pokazuje da su modeli neuronske mreže dali znatno bolje rezultate.

**Ključne riječi:** modeliranje; neuronska mreža; kinematička viskoznost; gustoća; biogoriva

## Tehnološki aspekti transeterifikacije biljnih ulja etanolom u prisutnosti metalnih oksida

Yuriy Melnyk<sup>1</sup>  
Roman Starchevskyi<sup>1</sup>  
Stepan Melnyk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Organic Products Technology, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

### Sažetak

Ispitana je transeterifikacija biljnog ulja etanolom u prisustvu sitnih čestica metalnih oksida kao katalizatora. Pokazalo se da najveću katalitičku aktivnost imaju cinkovi i nikel(II) oksidi. U njihovoj prisutnosti, konverzija triglicerida suncokretova ulja nakon 150 min dostigla je 95,3 odnosno 94,2 %. Otkriveno je da je optimalni maseni udio katalizatora cinkova oksida 0,25 – 0,31 %. U prisutnosti cinkova oksida, s udjelom vode u etanolu od 5 i 10 mas.%, konverzija triglicerida iznosila je 98,5 odnosno 94,8 %.

**Ključne riječi:** transeterifikacija; trigliceridi; metalni oksidi; etanol

## Kvaliteta vode rijeke Trstionice (Bosna i Hercegovina)

Šuhreta Delibašić<sup>1</sup>  
Jasna Huremović<sup>1</sup>  
Sabina Žero<sup>1</sup>  
Sabina Gojak-Salimović<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

### Sažetak

Ova je studija provedena kako bi se istražila kvaliteta vode rijeke Trstionice, Bosna i Hercegovina. Fizikalno-kemijska svojstva (temperatura, pH, vodljivost, ukupna kruta tvar nakon isparavanja pri 105 °C), sadržaj metala (Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Na, Ni, Pb i Zn) i aniona (kloridi i fosfati) određeni su u uzorcima vode prikupljenim na sedam lokacija tijekom dva razdoblja uzorkovanja: nestabilni vremenski uvjeti (oborine) i stabilni vremenski uvjeti (bez oborina). Došlo je do značajne razlike u sadržaju pojedinih parametara u riječnoj vodi, ovisno o vremenu uzorkovanja.

U slučaju metala, čije su koncentracije bile ispod granice detekcije primijenjene metode (FAAS), primijenjena je metoda predkoncentracije upotrebom ionsko-izmjenjivačke smole.

Koncentracije metala tijekom kišnog dana bile su u redoslijedu Ca > Mg > Na > Fe > Cu > Zn > Pb > Mn sa srednjim vrijednostima 343, 6,03, 1,94, 0,18, 0,20, 0,03, 0,02, 0,01 mg dm<sup>-3</sup>, odnosno za vrijeme stabilnih vremenskih uvjeta: Ca > Mg > Na > Cu > Fe > Mn > Zn sa srednjim vrijednostima od 288, 7,62, 2,38, 0,11, 0,10, 0,01, 0,01 mg dm<sup>-3</sup>. Koncentracije Cd, Cr i Ni su bile ispod granice detekcije primijenjene metode u oba slučaja.

Dobivene vrijednosti uspoređene su s propisima Svjetske zdravstvene organizacije. Rezultati su pokazali da rijeka Trstionica u istraživanom dijelu toka ispunjava većinu parametara propisanih legislativom. Također su procijenjene korelacije između analiziranih parametara. Na temelju izračunatih vrijednosti indeksa kakovosti vode, Rijeka Trstionica spada u kategoriju izvrsne vode.

**Ključne riječi:** rijeka Trstionica; onečišćenja; metali; AAS; kloridi; fosfati; prekoncentriranje

## Stabilizacija krhotina razrušenih stijena zagađenih otpadnom isplakom

Slavica Marinović<sup>1</sup>  
Tamara Troskot Čorbić<sup>1</sup>  
Tihana Goričnik<sup>1</sup>  
Nada Uzorinac Nasipak<sup>1</sup>  
Vedrana Čizmek<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ina-Industrija nafte d. d., Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

U hrvatskoj naftnoj industriji godišnje se proizvodi značajna količina krhotina razrušenih stijena. Krhotine razrušenih stijena zagađene su otpadnom isplakom te spadaju u heterogeni otpad koji sadrži ugljikovodike, teške metale i kloride. Trenutačno se kao metoda zbrinjavanja krhotina primjenjuje metoda stabilizacije uz pomoć vapna i pijeska. Opisan je postupak pripreme stabiliziranog otpada u laboratorijskim uvjetima na dva uzorka krhotina iz isplačnih jama s područja Dravske depresije. Prije pripreme stabiliziranog otpada u laboratorijskim uvjetima, u početnom uzorku otpada određen je udio organske tvari dobiven ekstrakcijom s organskim otapalom te sadržaj ukupno topljive tvari u vodi. Na temelju te dvije osnovne analize određena je količina vapna i pijeska potrebna za izradu stabiliziranog otpada. Fizikalno-kemijske značajke početnog i stabiliziranog otpada analizirane su primjenom standardnih laboratorijskih metoda. Rezultati su pokazali da miješanje otpada s vapnom i pijeskom omogućuje prevođenje početnog uzorka otpada klasificiranog kao opasan otpad u neopasan otpad.

**Ključne riječi:** krhotine razrušenih stijena; stabilizacija; vapno; pijesak; opasni otpad

## Razrada i mehaničko-elektrokemijska karakterizacija antimon-olovnih pjena s otvorenim ćelijama izrađenim "Metodom prekomjerne replikacije soli" za moguću primjenu u proizvodnji olovno-kiselih baterija

Amel Hind Hassein-Bey<sup>1</sup>  
Abd-Elmouneïm Belhadj<sup>1</sup>  
Adinel Gavrus<sup>2</sup>  
Salam Abudura<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena, University Yahia Fares, Médéa, Algeria

<sup>2</sup>Laboratory of Civil and Mechanical Engineering, National Institut of Applied Sciences of Rennes – INSA Rennes, France

### Sažetak

U ovom istraživanju izrađene su otvorene ćelije od 25 % antimon-olovnih pjena za moguću primjenu u osvjetljavanju debelih ploča olovno-kiselih baterija. Razvijena je i istražena nova jeftina i jednostavna varijanta procesa repliciranja soli. Različite morfologije i oblici uspješno su dobiveni metodom "prekomjerne replikacije soli" (ESR metodom). Najbolja poroznost od oko 68 % dobivena je pri veličini čestica soli od oko 3 mm. SEM i EDXS ispitivanje kompozitne legure soli/antimona prije ispiranja s NaCl otkrilo je prisutnost mikrofilma olovnih oksida koji oblažu zidove ćelije i nakon uklanjanja soli postaju olovni karbonati. Jednoosno tlačno ponašanje dobivenih materijala ćelije proučava se za pjene s poroznošću između 45 % i 70 % i za veličine zrna soli između 2,5 i 5 mm. Postignuta je veća granica stlačivanja u usporedbi s rezultatima o aluminijskim pjenama dobivenim u literaturi. Ponovljivost postupka dokazana je na uzorcima.

**Ključne riječi:** pjena s otvorenim ćelijama; proces replikacije; poroznost; olovno-kisele baterije; stlačivanje-naprezanje; SEM; kiselna baterija; vodljivost

## “Modeli molekula” Drage Grdenića i početci strukturne kemije u Hrvatskoj

Nenad Raos

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Početak strukturne kemije u Hrvatskoj može se smjestiti u 1948. godinu kada se Drago Grdenić (1919. – 2018.) vraća sa stručnog usavršavanja na Moskovskom sveučilištu (kod Nesmejanova i Kitajgorodskija) u Zagreb i gdje osniva 1952. Zavod za opću i anorgansku kemiju Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Pedesetih godina uspostavlja se suradnja i s Dorothy C. Hodgkin (Sveučilište u Cambridgeu). Zavod se poglavito bavi spojevima žive, potom molibdena, vanadija te organskim spojevima, posebice azitromicinom i njegovim derivatima. U radu je posebno obrađena Grdenićeva knjiga “Modeli molekula” (1950.), koja je formalno bila napisana kao priručnik za upotrebu kalotnih (Stuartovih) modela tvrtke Učila, no na svoje 142 stranice dala je pregled atomske teorije, stereokemije i strukturne kemije, čime je otvorila put modernoj kemiji u hrvatske škole.

**Ključne riječi:** Drago Grdenić; Dorothy C. Hodgkin; Sveučilište u Zagrebu; molekularni (Stuartovi) modeli; rendgenska difrakcijska analiza

## Kemija u nastavi: Kilogram i mol u novome ruhu – o korjenitim promjenama u Međunarodnom sustavu jedinica (SI)

Vjera Lopac<sup>1</sup>

Nenad Raos (ur.)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zavod za fiziku, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska

<sup>2</sup>Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Od 20. svibnja 2019. jedinice Međunarodnog sustava SI definirane su s pomoću sedam prirodnih konstanti,  $\nu_{Cs}$ ,  $c$ ,  $h$ ,  $e$ ,  $k_B$ ,  $NA$  i  $K_{cd}$ . Promjene su prihvaćene na 26. sjednici Opće konferencije za utege i mjere (Conférence générale des poids et mesures, CGPM), održanoj u Versaillesu u Francuskoj 18. studenoga 2018. U članku su navedene stare i nove definicije osnovnih jedinica sustava SI, kao i matematički izrazi koji se dobiju rješavanjem algebarskih jednadžbi implicitno sadržanih u novim definicijama. Posebna je pozornost posvećena povijesti i novim definicijama jedinica kilogram i mol te metodičkim aspektima njihova tumačenja. Navedeni su i odabrani numerički primjeri, korisni za primjenu u srednjoškolskoj i sveučilišnoj nastavi kemije.

**Ključne riječi:** astava kemije; Međunarodni sustav jedinica (SI); kilogram; mol; tetraedar; kristalna struktura; silicij-28; prirodne konstante; prirodne jedinice



# KEMIJA U INDUSTRIJI

Vol. 69 No. 9-10, 2020.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2020.022>

## Interkristalna korozija Cu-Al-Ni legure u 0.5 mol dm<sup>-3</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> otopini

Ladislav Vrsalović<sup>1</sup>  
Senka Gudić<sup>1</sup>  
Lana Terzić<sup>1</sup>  
Ivana Ivanić<sup>2</sup>  
Stjepan Kožuh<sup>2</sup>  
Mirko Gojić<sup>2</sup>  
Emeka Emmanuel Oguzie<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Splitu, Kemijsko tehnološki Fakultet, Zavod za elektrokemiju i zaštitu materijala, Split, Hrvatska

<sup>2</sup>Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet Zagreb, Zavod za fizičku metalurgiju, Sisak, Croatia

<sup>3</sup>Federal University of Technology Owerri, Africa Centre of Excellence in Future Energies and Electrochemical Systems, Owerri, Nigerija

### Sažetak

Korozijsko ponašanje Cu-Al-Ni legure u 0,5 mol dm<sup>-3</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> otopini ispitivano je elektrokemijskim metodama kao što su mjerenje potencijala otvorenog strujnog kruga, mjerenje metodom elektrokemijske impedancijske spektroskopije, linearne i potenciodinamičke polarizacije. Mjerenja su provedena u 0,5 mol dm<sup>-3</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pri temperaturama od 20 i 40 °C. Nakon polarizacijskih mjerenja korodirane površine elektroda ultrazvučno su očišćene u deioniziranoj vodi i ispitane svjetlosnim i pretražnim elektronskim mikroskopom, dok je elementarni sastav na pojedinim točkama na površini određen EDS analizom. Rezultati ispitivanja pokazali su da dolazi do interkristalne korozije na površini Cu-Al-Ni legure, čiji intenzitet raste s povećanjem temperature elektrolita.

**Ključne riječi:** legura s prisjetljivosti oblika; Cu-Al-Ni legura; korozija; polarizacija; SEM/EDS



## Competitive Heavy Metal Removal from Binary Solution

Anita Bašić<sup>1</sup>  
Mario Nikola Mužek<sup>1</sup>  
Lea Kukoč-Modun<sup>1</sup>  
Sandra Svilović<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Chemical Engineering, Faculty of Chemistry and Technology, University of Split, Split, Croatia

### Sažetak

The removal of copper and cobalt ions from binary metal solutions on zeolite NaX by ion exchange process was investigated. Experiments were conducted in unbaffled glass reactor with a Rushton turbine as a stirrer. The dependence of ion exchange kinetics and the amount exchanged were tested using different initial concentrations of metal ions in mixtures. The results obtained indicate that the removal efficiency depends on the initial heavy metal concentrations in binary solutions. Experimental kinetics data were analysed using Ritchie and Weber-Morris models. According to AARD values, the rate in this study was reaction-controlled.

**Ključne riječi:** copper; cobalt; binary mixture; kinetic models

## Ultrazvučno potpomognuta kristalizacija magnezijeva hidroksida iz morske vode

Jelena Jakić<sup>1</sup>  
Miroslav Labor<sup>1</sup>  
Dražan Jozić<sup>1</sup>  
Vanja Martinac<sup>1</sup>  
Ivona Horvat<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kemijsko-tehnološki fakultet, Sveučilište u Splitu, Split, Hrvatska

### Sažetak

Magnezijev hidroksid visoke čistoće sintetiziran je iz morske vode uz dodatak dolomitnog vapna. Ultrazvučkom visokog intenziteta potpomognuta kristalizacija magnezijeva hidroksida tijekom precipitacije odvijala se u svrhu dobivanja što finijih čestica  $Mg(OH)_2$  i sprječavanja njihove aglomeracije. Ispitivanja su provedena na uzorcima magnezijeva hidroksida u obliku mulja i voluminoznog praha. Sastav, morfologija i svojstva dobivenog produkta analizirani su kemijskom, XRD, FTIR i SEM/EDS analizom. Raspodjela veličine čestica određena je metodom raspršenja laserskog svjetla. Rezultati ukazuju na to da je srednja veličina čestica magnezijeva hidroksida u obliku mulja  $5,75 \mu m$ , dok je u voluminoznom prahu  $7,58 \mu m$ . Morfologija voluminoznog praha magnezijeva hidroksida je u obliku aglomeriranih nitastih (duljine do  $300 \text{ nm}$ ) i ljuspica-stih struktura.

**Ključne riječi:** ultrazvuk; magnezijev hidroksid; morska voda; precipitacija; veličina čestica; mikrostruktura

## Istraživanje utjecaja inhibitora na koroziju ugljičnog čelika u vodi s biocidom

Ivana Smoljko<sup>1</sup>  
Ladislav Vrsalović<sup>1</sup>  
Senka Gudić<sup>1</sup>  
Klara Đaković<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Splitu, Kemijsko-tehnološki fakultet, Zavod za elektrokemiju i zaštitu materijala, Split, Hrvatska

### Sažetak

U ovom radu istražen je utjecaj komercijalnog inhibitora (Chemtec FI30) na proces korozije ugljičnog čelika P235 u različitim vodenim otopinama; demineraliziranoj i/ili vodovodnoj vodi uz dodatak komercijalnog biocida (Chemtec BIO1). Istraživanja su provedena gravimetrijskom metodom i elektrokemijskim metodom, dok je površina ispitivanog materijala analizirana pomoću optičkog mikroskopa. Analize pokazuju da inhibitor smanjuje brzinu korozije ugljičnog čelika u ispitivanim otopinama, ima visoku djelotvornost te da se može svrstati u anodne inhibitore. Također, uočeno je da inhibitor smanjuje opću i jamičastu koroziju ugljičnog čelika u korozivnim vodenim otopinama.

**Ključne riječi:** ugljični čelik; korozija; inhibitor; biocid; gravimetrijska i elektrokemijske metode

## Utjecaj istraživača na rezultate kinetičke analize toplinske razgradnje polimera

Matko Erceg<sup>1</sup>  
Miće Jakić<sup>1</sup>  
Irena Krešić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Splitu, Kemijsko-tehnološki fakultet, Split, Hrvatska

### Sažetak

U ovom radu ispitan je utjecaj istraživača na rezultate kinetičke analize neizotermne toplinske razgradnje četiri polimera. Analizirani polimeri imaju različite stupnjeve složenosti razgradnog procesa. Kinetičku analizu provelo je troje istraživača, jedan znanstveni savjetnik, jedan znanstveni suradnik te jedan doktorand, a svi su se koristili istim eksperimentalnim termogravimetrijskim podacima te istim kinetičkim programom (Netzsch Thermokinetics Professional). Rezultati nedvojbeno pokazuju da istraživači imaju značajan utjecaj na rezultate kinetičke analize, budući da su procese neizotermne toplinske razgradnje svih uzoraka opisali različitim kinetičkim shemama i time različitim kinetičkim parametrima.

**Ključne riječi:** kinetička analiza; neizotermna termogravimetrija; utjecaj istraživača

## Utjecaj natrijeva alginata na svojstva poli(etilen-oksida) kao matrice za pripravu čvrstih polimernih elektrolita

Sanja Perinović Jozić<sup>1</sup>Antonija Sesar<sup>1</sup>Zoran Grubač<sup>1</sup>Branka Andričić<sup>1</sup><sup>1</sup>Sveučilište u Splitu, Kemijsko-tehnološki fakultet, Split, Hrvatska

### Sažetak

Istraživan je utjecaj natrijeva alginata (NaAlg) na strukturu i svojstva filmova poli(etilen-oksida) (PEO) izli-venih iz vodenih otopina primjenom infracrvene spektroskopije s Fourierovom transformacijom (FT-IR), dife-rencijalne pretražne kalorimetrije (DSC), neizotermne termogravimetrije (TG) i elektrokemijske impedancijske spektroskopije (EIS). Cilj istraživanja je pronalaženje optimalne mješavine za pripravu filma čvrstog polimer-nog elektrolita (SPE) za litij-ionske baterije (LIB). U filmovima mješavina PEO/NaAlg stvaraju se vodikove veze između PEO-a i NaAlg-a te nastaju mješljive mješavine s manjim udjelom kristalne faze u odnosu na film či-stog PEO-a. Filmovi mješavina toplinski su nestabilniji od filma čistog PEO-a i pokazuju dielektrična svojstva. Zbog najmanjeg udjela kristalne faze PEO-a mješavina 80PEO/20NaAlg može biti polimerna matrica koja bi dodatkom litijeve soli tvorila pogodan SPE.

**Ključne riječi:** poli(etilen-oksid); natrijev alginat; vodikova veza; kristalnost; toplinska postojanost; impedancija

Pregledni rad

<https://doi.org/10.15255/KUI.2020.020>

## Primjena mikroekstrakcije vršnih para na čvrstoj fazi kao preparativni pristup za plinsku kromatografiju sa spektrometrijom masa

Igor Jerković<sup>1</sup>Zvonimir Marijanović<sup>1</sup>Ani Radonić<sup>1</sup>Marina Zekić<sup>1</sup>Marina Kranjac<sup>1</sup><sup>1</sup>Sveučilište u Splitu, Kemijsko-tehnološki fakultet, Zavod za organsku kemiju, Split, Hrvatska

### Sažetak

Ukratko su prikazani odabrani rezultati primjene mikroekstrakcije vršnih para na čvrstoj fazi kao prepa-rativnog pristupa plinskoj kromatografiji – spektrometriji masa (HS-SPME/GC-MS) za istraživanje prirod-nih spojeva, koje je provedeno na Kemijsko-tehnološkom fakultetu Sveučilištu u Splitu. Velika raznolikost spojeva vršnih para istražena je iz različitih prirodnih izvora: niži alifatski spojevi (npr. C5- i C6-spojevi), aromatski spojevi, monoterpeni (npr. derivati linaloola (oksidi, anhidro-oksidi, epoksidi), hotrienol), seskvi-terpeni (npr. eudezmozol izomeri, ugljikovodici) te C9- i C13-norizoprenoidi (npr. 3,4-dihidro-3-oksoedulan, 4-oksoisoforon, trans-β-damascenon). Ti su spojevi važne fitokemikalije kao spojevi aroma/mirisa, kemijski marker botaničkog podrijetla ili drugo (npr. aleokemikalije, feromoni ili ostatci akaricida).

**Ključne riječi:** mikroekstrakcija vršnih para na čvrstoj fazi (HS-SPME); plinska kromatografija i spektro-metrija masa (GC-MS); niži alifatski spojevi; aromatski spojevi; monoterpeni; seskviterpeni; C9- i C13-nori-zoprenoidi

## BioProspecting Jadranskog mora: Pregled dosadašnjih istraživanja isparljivih organskih spojeva

Marina Kranjac<sup>1</sup>  
Marina Zekić<sup>1</sup>  
Ani Radonić<sup>1</sup>  
Zvonimir Marijanović<sup>1</sup>  
Stela Jokić<sup>2</sup>  
Igor Jerković<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Splitu, Kemijsko-tehnološki fakultet, Split, Hrvatska

<sup>2</sup>Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet, Osijek, Hrvatska

### Sažetak

Istraživanja predstavljena u ovom preglednom radu doprinose poznavanju isparljivih organskih spojeva iz morskih organizama, posebno iz makroalgi Jadranskog mora. Za izolaciju isparljivih spojeva iz svježih i/ili na zraku osušenih uzoraka primijenjene su komplementarne metode: mikroekstrakcija vršnih para na čvrstoj fazi (HS-SPME) i/ili hidrodestilacija (HD). Dobiveni izolati analizirani su vezanim sustavom plinske kromatografije-spektrometrije masa (GC-MS). U vršnim parama i isparljivim uljima makroalgi *Halopteris filicina*, *Flabellia petiolata*, *Dictyota dichotoma*, *Taonia atomaria*, *Padina pavonica*, *Codium bursa* i morskoj cvjetnici *Posidonia oceanica* pronađeno je mnoštvo različitih spojeva, uglavnom seskviterpena, diterpena i alifatskih spojeva. Alifatski spojevi male molekulske mase, poput dimetil-sulfida (DMS), tribrommetana, 1-jodpentana, 3-metilbut-2-enala, heksanala i pent-1-en-3-ona, nađeni su u kemijskim profilima vršnih para. Također su identificirani i alifatski C8- i C11-spojevi (npr. oktan-1-ol, oktanal, okt-1-en-3-ol, 6-metilhept-5-en-2-on, fukoseraten i diktiptereni). Zajedno s višim acikličkim ugljikovodicima, također pronađenim u vršnim parama (npr. heptadekan), u ispitivanim isparljivim uljima identificirani su i viši alifatski alkoholi (npr. (Z)-oktadec-9-en-1-ol, heksadekan-1-ol, (Z,Z)-oktadeka-3,13-dien-1-ol) i esteri (npr. diizooktil-ftalat, di-butil-ftalat). Fenilpropanski derivati (npr. benzaldehid, benzil-alkohol) i C13-norizoprenoidi (npr.  $\alpha$ -jonon i  $\beta$ -jonon) također su pronađeni u isparljivim profilima, kao i mnoštvo seskviterpena (npr. germakren D, bicklogermakren,  $\delta$ -kadinen, epizonaren, epibicikloeskivifelandren,  $\beta$ -kubeben, gleenol, (E)- $\beta$ -farnezen). Isparljivi organski spojevi identificirani u morskim algama mogu poslužiti u kemotaksonomskim istraživanjima.

**Ključne riječi:** morske makroalge; mikroekstrakcija vršnih para na čvrstoj fazi (HS-SPME); hidrodestilacija (HD); isparljiva ulja; plinska kromatografija-spektrometrija masa (GC-MS); isparljivi organski spojevi

## Znanstveno-istraživačka djelatnost Zavoda za opću i anorgansku kemiju u razdoblju 2010. – 2020.

Ivana Škugor Rončević<sup>1</sup>  
Nives Vladislavić<sup>1</sup>  
Zoran Grubač<sup>1</sup>  
Slobodan Brinić<sup>1</sup>  
Marijo Buzuk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zavod za opću i anorgansku kemiju, Kemijsko-tehnološki fakultet, Sveučilište u Splitu, Split, Hrvatska

### Sažetak

Od utemeljenja Zavoda, akademske godine 1961./62., njegova znanstveno-istraživačka djelatnost bila je usmjerena na elektrokemijska istraživanja metala, pojavu pasiviteta i inhibiciju korozije. Kasnije, ponajprije primjenom elektrokemijskih metoda, proučavaju se fenomeni na granici faza metal-anodni sloj-elektrolit-

na otopina koji su od značaja za kemijske izvore struje i poluvodičke sustave. Tijekom posljednjih deset godina istraživanja se usmjeravaju u dva smjera: i) ispitivanje utjecaja legirajućih elemenata na dizajn otpornih materijala i biofunkcionalizacija površine biorazgradljivih i biokompatibilnih metalnih implantata; ii) modifikaciju elektroda i njihovih površina u svrhu razvoja novih elektroanalitičkih metoda za određivanje teških metala i biomolekula.

**Ključne riječi:** Zavod za opću i anorgansku kemiju; Kemijsko-tehnološki fakultet; Sveučilište u Splitu; elektrokemija; korozija; materijali; elektroanalitika

**Pregledni rad**

<https://doi.org/10.15255/KUI.2020.045>

## **Doprinos istraživanju glukozinolata (2005. – 2020.): Strukturna raznolikost, razgradnja i biološki potencijal**

| Ivica Blažević

Zavod za organsku kemiju, Kemijsko-tehnološki fakultet, Sveučilište u Splitu, Split, Hrvatska

### Sažetak

U radu je prikazan doprinos istraživanju glukozinolata u razdoblju 2005. – 2020. koji je ostvaren radom na Kemijsko-tehnološkom fakultetu, Sveučilišta u Splitu. Pregledom sveobuhvatne dokumentacije utvrđeno je da znatnom broju predloženih struktura nedostaju važne strukturne informacije koje bi osigurala NMR i MS spektroskopija, pa je danas broj glukozinolata još uvijek varijabilan. U najnovijem istraživanju, u rodu Hesperis, identificiran je 4-O-D-apiozilglukomatronalin, čime ukupni broj glukozinolata danas broji između 89 i 136 struktura. U svrhu identificiranja izvora specifičnih glukozinolata koji bi mogli djelovati kao prekursori biološki aktivnih izotiocijanata, istraživana je sadržaj glukozinolata u biljkama. Istraživanja uključuju i razgradnju glukozinolata (enzimska, termička i kemijska) kao i biološku aktivnost (citotoksična, antimikrobna, protuupalna i dr.).

**Ključne riječi:** glukozinolati; razgradnja; izotiocijanati; biološka aktivnost



# KEMIJA U INDUSTRIJI

Vol. 69 No. 11-12, 2020.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2020.002>

## Predviđanje količine bikarbonata u pitkoj vodi regije Médéa modeliranjem umjetnom neuronskom mrežom

Hichem Tahraoui<sup>1</sup>

Abd-Elmouneïm Belhadj<sup>1</sup>

Adhya-Eddine Hamitouche<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomenon, Faculty of Technology, University Yahia Fares of Médéa, Alžir

<sup>2</sup>Center for Scientific and Technical Research in Physico-chemical Analysis CRAPC, Bou-Ismaïl, Tipaza, Alžir

### Sažetak

Regija Médéa (Alžir) smještena na poljoprivrednom zemljištu zahtijeva veliku količinu pitke vode te je stoga analiza vode od iznimne važnosti. Da bi se ispitao razvoj kvalitete pitke vode u toj regiji, najprije je napravljen eksperimentalni protokol za dobivanje skupa podataka uzimajući u obzir nekoliko fizikalno-kemijskih parametara. Zatim je dobiveni skup podataka podijeljen na dva dijela za stvaranje umjetne neuronske mreže, gdje je 70 % skupova podataka upotrijebljeno za trening, a preostalih 30 % dodatno je podijeljeno na dva jednaka dijela: jedan za testiranje, a drugi za validaciju modela. Dobiveni inteligentni model procijenjen je kao funkcija koeficijenta korelacije najbližeg 1 i najnižeg korijena srednje kvadratne pogreške (RMSE). U ovom istraživanju upotrijebljen je skup od 84 podatkovnih točaka. Za modeliranje ANN-a upotrijebljeno je osamnaest parametara u ulaznom sloju, pet neurona u skrivenom sloju i jedan parametar u izlaznom sloju. Za skriveni i izlazni sloj upotrijebljeni su algoritam učenja Levenberg Marquardt (LM), logaritamski sigmo-id i funkcija linearnog prijenosa. Rezultati dobiveni tijekom ovog istraživanja pokazali su koeficijent korelacije  $R = 0,99276$  s korijenom srednje kvadratne pogreške  $RMSE = 11,52613 \text{ mg dm}^{-3}$ . Ti rezultati pokazuju da je dobiveni model neuronske mreže dao daleko bolje rezultate, jer je točniji a njegova relativna pogreška je mala s koeficijentom korelacije blizu 1. Konačno, zaključeno je da taj model može učinkovito predvidjeti brzinu topljivosti bikarbonata u vodi za piće u regiji Médéa.

**Ključne riječi:** pitka voda; fizikalno-kemijski parametri; bikarbonat; modeliranje; umjetne neuronske mreže

## Svojstva nanokompozita otpadnog poliamidnog praha i titanijeva dioksida

Domagoj Šubarić<sup>1</sup>  
Andrea Lončarević<sup>1</sup>  
Zrinka Buhin Šturlić<sup>1</sup>  
Sanja Lučić Blagojević<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Selektivno lasersko sinteriranje (SLS) jedan je od važnijih postupaka 3D ispisa koji se u današnje vrijeme sve više primjenjuju za dobivanje različitih modela. Najvažniji polimerni materijali koji se upotrebljavaju u tom procesu su poliamidi. Značajan nedostatak tog procesa je velika količina otpadnog polimernog praha. Stoga je cilj ovoga rada bio istražiti utjecaj dodatka nanočestica titanijeva dioksida (TiO<sub>2</sub>) na toplinska i mehanička svojstva otpadnog poliamidnog praha (PA 2200).

U ovom radu pripremljeni su nanokompoziti PA/TiO<sub>2</sub> u rasponu masenog udjela punila 1 – 5 %, postupkom zamješavanja punila u talinu polimera u gnjetilici Brabender. Aglomerati nanopunila vidljivi su na SEM mikrofografiji 5 %-tnog PA/TiO<sub>2</sub> nanokompozita. Rezultati diferencijalne pretražne kalorimetrije (DSC) ukazuju na djelovanje nanočestica TiO<sub>2</sub> kao heterogenih nukleacijskih centara. Također, dodatak nanopunila pospješuje stvaranje stabilnijih i uređenijih kristalnih struktura poliamidne matrice. Termogravimetrijskom analizom (TGA) dokazano je da dodatak TiO<sub>2</sub> nanopunila povećava temperaturu početka razgradnje PA matrice, to jest poboljšava toplinsku postojanost PA matrice i neznatno povećava vrijednosti toplinske vodljivosti nanokompozita u odnosu na čistu polimernu matricu. Ispitivanjem mehaničkih svojstava uzoraka uočeno je smanjenje vrijednosti sekantnog modula te neznatne promjene naprezanja i istežanja u točki popuštanja s povećanjem udjela punila u nanokompozitu.

**Ključne riječi:** poliamid 2200; TiO<sub>2</sub>; nanokompozit; toplinska postojanost; toplinska vodljivost; mehanička svojstva

## Primjena umjetne neuronske mreže i regresije potpornih vektora u modeliranju kvantitativnog odnosa strukture-svojstva i topljivosti otopljenih čvrstih tvari u superkričnom CO<sub>2</sub>

Mohammed Moussaoui<sup>1</sup>  
Maamar Laidi<sup>1</sup>  
Salah Hanini<sup>1</sup>  
Mohamed Hentabli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena (LBMPT), University of Médéa, Médéa, Alžir

### Sažetak

U ovom je istraživanju korelirana topljivost 145 čvrstih otopljenih tvari u superkričnom CO<sub>2</sub> (scCO<sub>2</sub>) primjenom tehnika računalne inteligencije zasnovanim na modelima kvantitativne strukture i svojstva (QSPR). Baza podataka 3637 topljivosti prikupljena je iz prethodno objavljenih radova. Program Dragon primijenjen je za izračunavanje molekularnih deskriptora 145 čvrstih sustava. Genetski algoritam (GA) implementiran je kako bi se optimizirao podskup deskriptora sa značajnim doprinosom. Ukupno prosječno apsolutno re-

lativno odstupanje MAARD od oko 1,345 % između eksperimentalnih i izračunatih vrijednosti pomoću regresije potpornih vektora modelom SVR-QSPR dobiveno je za predviđanje topljivosti 145 čvrstih otopljenih tvari u superkritičnom CO<sub>2</sub>, što je bolje od onog dobivenog primjenom modela ANN-QSPR (2,772 %). Rezultati pokazuju da je razvijeni model SVR-QSPR precizniji i da se može primijeniti kao alternativni alat za modeliranje QSAR studija topljivosti otopljenih čvrstih tvari u superkritičnom ugljikovu dioksidu (scCO<sub>2</sub>). Točnost predloženog modela procijenjena je statističkom analizom uspoređivanjem rezultata s ostalim modelima zabilježenim u literaturi.

**Ključne riječi:** topljivost; otopljene čvrste tvari; superkritične tekućine; tehnike računalne inteligencije; kvantitativni odnos struktura-svojstvo

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2020.009>

## Utjecaj ultrazvučne kavitacije na razgradnju organskih tvari iz otpadnih voda farmaceutske industrije

Uliana Vashkurak<sup>1</sup>

Lilia Shevchuk<sup>1</sup>

Ivan Aftanaziv<sup>1</sup>

Anna Romaniv<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Nacionalno sveučilište Lviv Polytechnic, Lviv, Lviv Oblast, Ukrajina

### Sažetak

Ispitan je utjecaj ultrazvučne kavitacije u atmosferi različitih plinova (kisika, zraka i dušika) na razgradnju onečišćujućih tvari butanola i etanola farmaceutskih otpadnih voda tvornice "Galichpharm". Usporedno je ispitan i utjecaj kisika, dušika i zraka bez ultrazvučne kavitacije na uklanjanje onečišćujućih tvari etanola i butanola u otpadnim vodama. Izračunati su stupanj oksidacije organskih tvari, efektivne konstante brzine i koeficijenti aproksimacije. Otkriveno je da je dovod zraka najmanje učinkovit za onečišćujuće tvari etanola i butanola. Oksidacija etanola zrakom doprinosi smanjenju sadržaja organskih tvari za 14,6 %, dok oksidacija butanola nije promatrana. Ultrazvučna kavitacija pojačala je učinak zraka i u zajedničkom djelovanju sa zrakom sadržaj nečistoća etanola smanjen je za 32,58 %, a butanola za 4,05 %. Uvođenje mjehurića dušika kod razgradnje nečistoća etanola i butanola dalo je osrednje rezultate te je utjecalo na smanjenje od 17,04 % i 0,67 %. Najviši rezultati postignuti su kisikom. Nečistoće etanola smanjile su se za 22,47 %, a nečistoće butanola za 1,75 %. Uobičajenim djelovanjem kisika i ultrazvuka dobiveni su znatno viši rezultati – za nečistoće etanola 44,32 %, a za nečistoće butanola 7,43 %.

**Ključne riječi:** otpadne vode; ultrazvučna kavitacija; farmaceutska industrija; butanol; etanol; kemijska potrošnja kisika



## Aktualnost eseja jednog znanstvenika o fundamentalnim zakonima ljudske gluposti

| Vitomir Šunjić

Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Uz prikaz najzanimljivijih postavki svjetski poznatog eseja talijanskog znanstvenika Carla M. Cipolle “Fundamentalni zakoni ljudske gluposti”, kojim se želi istaknuti svestremenost i široki značaj tog kratkog teksta, naveden je i niz primjera iz literature i aforizama na tu temu. Cipolla uvodi čitatelja u svoje razmatranje finom, ali i provokativnom ironijom. Njegov, po koncepciji jedinstven tekst zasniva se na pseudo-znanstvenoj analizi ljudskog društva koja je potkrijepljena fiktivnim eksperimentalnim rezultatima.

Čitatelje iz naše znanstvene, tehničke ili poslovne sredine Cipollin tekst će sigurno iznenaditi, ali i zabaviti i potaknuti na razmišljanje. Njihova iskustva u brojnim prilikama i s određenim osobama vjerojatno će iskrsnuti u novom svijetlu te ih potaknuti da s prikladne distance promotre mnoga zbivanja koja su utjecala na njihov život i karijeru.

**Ključne riječi:** fundamentalni zakoni; udio glupana u nekoj populaciji; društveni utjecaj glupana; odnos moći i glupih djelovanja

Prethodno priopćenje

<https://doi.org/10.15255/KUI.2020.005>

## Analiza rutina tekućinskom kromatografijom visokih performansi u vrstama Allium iz Bosne i Hercegovine

| Mirsada Salihović<sup>1</sup>

| Emin Sofić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Farmaceutski fakultet, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup>Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

### Sažetak

Rutin je heterozid kvarcetin široko rasprostranjen u biljkama i pokazuje brojne pozitivne učinke na zdravlje, poput jačanja stijenki kapilara, smanjenja štetnih učinaka LDL kolesterola i smanjenja rizika od bolesti krvožilnog sustava. Udio rutina određen je u tri vrste roda Allium (*A. cepa*, *A. sativum* i *A. ursinum*) koje rastu u Bosni i Hercegovini primjenom tekućinske kromatografije visoke učinkovitosti s elektrokemijskom detekcijom (HPLC-ECD). Analiza je provedena u metanolnim ekstraktima lukovice i lista češnjaka, lukovice i lista crvenog luka, lista medvjedež luka. Rutin je određen u svim analiziranim uzorcima vrste Allium. Najveći sadržaj rutina određen je u listovima češnjaka ( $0.78 \pm 0.09 \text{ mg g}^{-1}$ ), a najmanji u crvenom luku ( $0.04 \pm 0.10 \text{ mg g}^{-1}$ ). Udjeli rutina bili su veći u uzorcima lišća, što sugerira da se listovi luka i češnjaka preporučuju kao bolji prirodni izvor ovog glikozida.

**Ključne riječi:** vrste Allium; rutin; metoda HPLC-ECD

## Računalno predviđanje ekstrakcije ulja iz sjemenki biljke Hura crepitans

Kenechi Nwosu-Obieogu<sup>1</sup>

Felix Aguele<sup>1</sup>

Linus Chiemenem<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Chemical Engineering Department, Michael Okpara University of Agriculture, Umudike, Abia State, Nigerija

### Sažetak

Ovom studijom analizirani su procesni parametri ekstrakcije ulja iz sjemenki biljke Hura crepitans primjenom prilagodljivog neuroneizrazitog (neuro-fuzzy) sustava zaključivanja (ANFIS) i umjetne neuronske mreže (ANN). Pokusi su provedeni pri temperaturi 60 – 80 °C, vremenu 4 – 6 h i omjeru otopljene tvari/otapala 0,05 – 0,10 s prinosom ulja kao izlaznim parametrom. Analiza osjetljivosti pokazala je da su temperatura i vrijeme najznačajnije utjecali na prinos ulja. Pokazatelji procjene učinka prinosa ulja su: ANN ( $R^2 = 0,999$ ,  $MSE = 5,63192E-13$ ), ANFIS ( $R^2 = 0,36927$ ,  $MSE = 0,42331$ ). Rezultati su pokazali da je ANN dao bolje predviđanje od ANFIS-a.

**Ključne riječi:** sjemenke biljke Hura crepitans; ekstrakcija; umjetna neuronska mreža; ANFIS

Stručni rad

<https://doi.org/10.15255/KUI.2019.013>

## Specijalna teorija relativnosti u kemiji

Nenad Raos

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Primjena specijalne teorije relativnosti u kemiji nije česta; potreba za njom javlja se tek pri proračunu svojstava teških atoma, u kojima se elektroni gibaju relativističkim brzinama. U članku su dati primjeri objašnjenja osebujne boje zlata, niskog tališta žive, boje bizmutovih i olovnih spojeva, utjecaja relativističke korekcije na proračun oblika klastera zlata, duljine veza u spojevima II. skupine i lantanoida te napona olovnog akumulatora i baterije Zn/HgO. Usto su prikazane osnove specijalne teorije relativnosti i kvantne kemije.

**Ključne riječi:** nastava kemije; periodni sustav elemenata; boja zlata; olovni akumulator; atomske orbitale



# KEMIJA U INDUSTRIJI

Vol. 69 No. 13, 2020.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2020.010>

## Ekstrakcija bioaktivnih spojeva iz duhanskog otpada primjenom eutektičkih otapala

Marija Banožić<sup>1</sup>

Maja Matic<sup>2</sup>

Silvija Šafranko<sup>1</sup>

Ana-Marija Cikoš<sup>1</sup>

Martina Jakovljević<sup>1</sup>

Maja Molnar<sup>1</sup>

Stela Jokić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet, Osijek, Hrvatska

<sup>2</sup>Sveučilište u Mostaru, Agronomski i prehrambeno-tehnološki fakultet, Mostar, Bosna i Hercegovina

### Sažetak

Duhanski otpad je kruti otpad, a njegove vrste međusobno se razlikuju po granulaciji i mjestu izdvajanja u procesu proizvodnje. Cilj ovog rada bio je istražiti učinkovitost eutektičkih otapala u ekstrakciji bioaktivnih komponenti iz duhanskog industrijskog otpada (refabrikat, rebro i prašina). Ispitan je utjecaj procesnih parametara (vrijeme miješanja, temperatura i udio vode u otapalu) na svojstva samog ekstrakta (ukupne fenole, antiradikalnu aktivnost, udio klorogenske kiseline i rutina). Metodom odzivne površine određeni su optimalni parametri ekstrakcije (30 min, 70 °C, 29,99 % vode). Provedeno istraživanje ogleda se u maksimalnom iskorištavanju nusproizvoda duhanske industrije, a rezultira visokovrijednim ekstraktima koji se mogu implementirati u druge procese i proizvode.

**Ključne riječi:** duhanski otpad; eutektička otapala; ekstrakcija; bioaktivne komponente

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2020.023>

## Povećanje brzine oslobađanja lurasidon-hidroklorida iz raspadljivih tableta za usta primjenom liofilizacije

Josipa Skočibušić<sup>1</sup>

Joško Barbarić<sup>1</sup>

Krunoslav Žižek<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

## Sažetak

U ovom radu istražuju se mogućnosti povećanja brzine oslobađanja lurasidon-hidroklorida, antipsihotika druge generacije, pripremom čvrstih disperzija procesom liofilizacije. FTIR, DSC te XRPD ispitivanja provedena su s ciljem detekcije potencijalnih interakcija između lurasidon-hidroklorida i polimernih matrica koje mogu znatno povećati topljivost djelatne tvari i osigurati brže oslobađanje iz dozirnog oblika. Takve čvrste disperzije i pomoćne tvari upotrijebljene su u pripremi tableta čija su vremena raspadanja manja od 3 min. Profili otapanja u laboratorijskom okruženju ukazuju na brže oslobađanje djelatne tvari iz raspadljivih tableta u odnosu na čisti lurasidon-hidroklorid.

**Ključne riječi:** lurasidon-hidroklorid; čvrsta disperzija; liofilizacija; raspadljiva tableta za usta; oslobađanje djelatne tvari

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2020.025>

## Redoks-svojstva ferocenom supstituiranih nukleobaza

Mateja Toma<sup>1</sup>

Valerije Vrčec<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Zagrebu Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb, Hrvatska

## Sažetak

Pripravljena je serija ferocenom supstituiranih purinskih nukleobaza I-10 te su izmjereni njihovi redoks-potencijali metodom cikličke voltametrije. Svi ispitani spojevi pokazali su reverzibilnu jednoelektronsku oksidaciju u rasponu potencijala od 330 do 470 mV. Također je uočena razlika redoks-potencijala od 100 mV između N7 i N9 regioizomera ispitivanih nukleobaza. Ispitana je i acelularna aktivnost stvaranja reaktivnih kisikovih vrsta (ROS) kolorimetrijskom metodom s DCFH2-DA te je utvrđeno da konjugati generiraju ROS, dok su ferocen i nukleobaze neaktivni. Različiti supstituenti na purinskom prstenu utječu na stvaranje ROS-a, što omogućuje dizajn biološki aktivnih konjugata ferocena i prikladnih nukleobaza.

**Ključne riječi:** ferocenski konjugati nukleobaza; redoks-potencijal; reaktivne kisikove vrste (ROS)

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2020.027>

## Neidealno strujanje u modelnim cijevima

Filip Kurt<sup>1</sup>

Katarina Licht<sup>1</sup>

Vanja Kosar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

## Sažetak

Cilj ovog rada bio je istražiti strujanje kapljevine u trima različitim modelnim cijevima: ravnoj praznoj cijevi, cijevi ispunjenoj staklenim kuglicama i praznoj spiralnoj cijevi. Pri tome je osnovni koncept sadržan u pojmu raspodjele vremena zadržavanja kapljevine (RVZ). Kako bi se dobile RVZ krivulje, eksperimentalno je mjerena koncentracija inertne tvari (engl. tracer) na izlasku iz cijevi tijekom vremena. Kao inertna tvar upotrijebljena je otopina vodljive soli KCl. Pomoću modela aksijalne disperzije izračunate su vrijednosti srednjeg vremena zadržavanja i disperzijskog broja za različite protoke ( $100 - 600 \text{ ml min}^{-1}$ ) i volumene inertne tvari (0,3 i 1 ml) te je dan kvantitativan opis odstupanja od idealnog strujanja.

**Ključne riječi:** idealno strujanje; neidealno strujanje; raspodjela vremena zadržavanja; srednje vrijeme zadržavanja; disperzijski broj

## Uklanjanje bojila iz tekstilne otpadne vode ultrafiltracijskim membranama

Iva Ćurić<sup>1</sup>Davor Dolar<sup>2</sup>Klara Karadakić<sup>2</sup><sup>1</sup>Galeb dalmatinska trikotaža d. d., Omiš, Hrvatska<sup>2</sup>Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Otpadne vode tekstilne industrije pripadaju kategoriji najjače onečišćenih industrijskih otpadnih voda te su posebna opasnost za vodeni okoliš. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati membransku učinkovitost zadržavanja bojila iz tekstilne otpadne vode (TOV) s komercijalnim ultrafiltracijskim (UF) membranama (GH, GK, PT, PU, PW, MW) širokog područja graničnih molekulskih masa (MWCO), od 2 do 50 kDa. Testirane UF membrane rezultirale su smanjenjem obojenja i intenziteta obojenja od 56,35 % do 97,93 %. Membrane nižih MWCO vrijednosti (ispod 3 kDa) mogu se smatrati prikladnim za uklanjanje bojila iz realnog uzorka TOV-a.

**Ključne riječi:** tekstilna industrija; otpadna voda; ultrafiltracija; boja; bojila

## Određivanje elemenata u kosi metodom ICP-MS: odabir odgovarajuće procedure pranja uzorka

Anja Bošnjaković<sup>1</sup>Ankica Sekovanić<sup>1</sup>Jasna Jurasović<sup>1</sup>Tatjana Orct<sup>1</sup>Antonija Sulimanec Grgec<sup>1</sup>Martina Piasek<sup>1</sup><sup>1</sup>Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Ljudska kosa je biološki uzorak koji se, za razliku od krvi, skuplja neinvazivno i može rabiti u procjeni unosa elemenata. Prije analize uzorke kose potrebno je oprati kako bi se odstranila vanjska onečišćenja za što ne postoje standardni postupci. Istraživanjem je procijenjena učinkovitost različitih postupaka pranja uzoraka kose (neionskim detergentom, kiselinama, otapalima i njihovim mješavinama) uključujući primjenu ultrazvuka prije analize elemenata (As, Ca, Cd, Cu, Fe, Hg, Mg, Mn, Mo, Pb, Se, and Zn) metodom ICP-MS. Ispitivani postupci pranja bili su zadovoljavajući, izuzev primjenom dušične i klorovodične kiseline, pri čemu se elementi "otpuštaju" i gube zbog oštećivanja kose (vidljive su promjena boje i pucanje vlasi). Primjena ultrazvuka pospješila je učinkovitost pranja uzoraka do 10 % ovisno o ispitivanom elementu i postupku pranja.

**Ključne riječi:** uzorak ljudske kose; učinkovitost postupka pranja; analiza metala; endogeni i egzogeni elementi

## Monitoring emisija onečišćujućih tvari na području grada Tuzle

Emir Hodžić<sup>1</sup>

Elma Alić<sup>1</sup>

Emir Horozić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tehnološki fakultet, Univerzitet u Tuzli, Tuzla, BiH

### Sažetak

Onečišćenje zraka se sve više smatra značajnim rizikom po zdravlje stanovništva. Uslijed rada industrije, velike koncentracije prometa i individualnih ložišta, na području grada Tuzle već je dulje vrijeme prisutan problem onečišćenja zraka. Tvari koje onečišćuju okoliš predstavljaju rizik za zdravlje ljudi i drugih živih bića, a onečišćenje zbog sagorijevanja fosilnih goriva je na vodećem mjestu crne ljestvice prijatni za zdravlje. Onečišćenost okoliša može uzrokovati niz bolesti, poput astme, alergija, raznih oblika raka, bolesti srca i krvožilnog sustava, problema s plodnošću, neuroloških problema i slično.

U ovom radu prikazani su rezultati monitoringa emisije polutanata u razdoblju od 1. 1. 2019. do 31. 12. 2019. godine. Proveden je monitoring zraka za polutante: sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>), dušikov dioksid (NO<sub>2</sub>), ugljikov monoksid (CO), ozon (O<sub>3</sub>) i lebdeće čestice PM<sub>2,5</sub>, na tri lokacije u Tuzli.

Rezultati ukazuju na to da je tijekom sezone grijanja, odnosno zimskih mjeseci kvaliteta zraka u urbanom području grada Tuzle vrlo loša. Najveća koncentracija sumporova dioksida zabilježena je u prosincu na mjernoj stanici Bukinje i iznosila je 271,7 μg m<sup>-3</sup>, također u istom mjesecu, na mjernoj stanici Skver zabilježena je koncentracija lebdećih čestica PM<sub>2,5</sub> od 153,2 μg m<sup>-3</sup>.

**Ključne riječi:** onečišćenje zraka; okoliš; onečišćujuće tvari; monitoring; zdravlje

## Razine sumporovodika, amonijaka i merkaptana u zraku na području Centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Zagreba

Valentina Gluščić<sup>1</sup>

Martina Šilović Hujic<sup>1</sup>

Ivan Bešlić<sup>1</sup>

Silvije Davila<sup>1</sup>

Gordana Pehnac<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Na području Centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Zagreba (CUPOVZ) od 2004. godine provode se ciljana mjerenja imisijskih koncentracija sumporovodika (H<sub>2</sub>S), amonijaka (NH<sub>3</sub>) i ukupnih merkaptana (R-SH). U ovom radu prikazani su rezultati mjerenja provedenih tijekom 2017. godine na dvije mjerne postaje: Biologija-sjever i Biologija-jug, koje su smještene u krugu CUPOVZ-a. 24-satni uzorci H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> i R-SH sakupljani su po mjesec dana u svakom godišnjem dobu. Koncentracije H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> i R-SH na obje mjerne postaje pokazuju statistički značajnu sezonsku ovisnost (p < 0,05). Promatrajući sva mjerna razdoblja zajedno, pronađene su visoke pozitivne korelacije između svih onečišćujućih tvari i temperature te negativne s tlakom.

**Ključne riječi:** uređaj za pročišćavanje otpadnih voda; mjerna postaja; imisije; granična vrijednost; sezonske razlike; korelacije

## Usporedba masenih koncentracija PAU-a u lebdećim česticama zraka priobalnog područja srednjeg Jadrana i središnje Hrvatske

Ivana Jakovljević<sup>1</sup>

Zdravka Sever Štrukil<sup>1</sup>

Gordana Pehnac<sup>1</sup>

Ivan Bešlić<sup>1</sup>

Andrea Milinković<sup>2</sup>

Saranda Bakija Alempijević<sup>2</sup>

Sanja Frka Milosavljević<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>Zavod za istraživanje mora i okoliša, Institut Ruđer Bošković, Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Policiklički aromatski ugljikovodici (PAU) zbog rasprostranjenosti, postojanosti, bioakumulacije i štetnih utjecaja na zdravlje ljudi te biljnog i životinjskog svijeta smatraju se prioritarnim onečišćujućim tvarima. Cilj istraživanja je po prvi put dobiti uvid u masene koncentracije specifičnih PAU-a u lebdećim česticama u zraku priobalnog područja srednjeg Jadrana te napraviti usporedbu s razinama PAU-a urbanog područja središnje Hrvatske. Koncentracije PAU-a u priobalnom području bile su relativno niske u odnosu na koncentracije u urbanoj središnjoj Hrvatskoj, gdje se i očekuju njihove povišene emisije uslijed znatno jačeg intenziteta prometa, industrije te izgaranja biomase uslijed loženja u kućanstvima. Veća zastupljenost PAU-a četirima aromatskim prstenovima (Flu i Pyr) u ukupnoj masi PM10 čestica na mjernoj postaji Martinska upućuju na to da izgaranje drvene biomase uslijed grijanja kućanstava te uslijed požara otvorenog tipa mogu biti važan izvor PAU-a na obalnom dijelu srednjeg Jadrana.

**Ključne riječi:** onečišćenje zraka; PAU; HPLC; BaP; lebdeće čestice; priobalna Hrvatska



# KRMIVA

ČASOPIS O HRANIDBI ŽIVOTINJA,  
PROIZVODNJI I TEHNOLOGIJI KRME

Vol. 62 No. 1, 2020

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.33128/k.62.1.1>

## Etnobotanička primjena samoniklog bilja: hrana i lijek za ljude i životinje na području općine Šestanovac (Dalmatinska Zagora, Hrvatska)

Maja Krželj, studentica

Ivana Vitasović Kosić

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Čovjek nikada nije napustio korištenje samoniklog bilja u različite svrhe; kao hranu (za ljude i životinje), odjeću, obuću, lijekove, oruđe i oružje tj. za sve što mu je potrebno. Stoga, u cilju očuvanja tradicionalne nematerijalne baštine kao i biljne raznolikosti u ovom su Etnobotaničkom istraživanju, provedenom tijekom 2018. godine, prikupljena tradicionalna narodna znanja o primjeni jestivog i ljekovitog bilja na području općine Šestanovac (Dalmatinska Zagora). Ukupno je zabilježena upotreba 94 svojte, njihovi lokalni nazivi, te načini Korištenja bilja. Rezultati ovog istraživanja pokazuju da se najveći broj vrsta samoniklih biljaka najčešće koristi kao: sirove salate ili kuhano povrće (29), sirovo divlje voće (13), svakodnevni i/ili medicinski čajevi (33), začinske biljke (5), a 25 ih ima specifičnu medicinsku uporabu. Najveći broj vrsta pripada porodicama Lamiaceae (12), Rosaceae (11) i Asteraceae (10). Prema načinu upotrebe inventarizirane biljke su podijeljene na 4 skupine: hrana za ljude, ljekovito bilje, hrana za životinje i prirodni insekticidi. Vrste s najvećom frekvencijom Spominjanja su šparoga (*Asparagus acutifolius* L.), koromač (*Foeniculum vulgare* Mill.) i kopri-va (*Urtica dioica* L.), koji se kuhaju zasebno ili kao mješavina lisnatog samoniklog povrća „mišancija“, lovor (*Laurus nobilis* L.) i ružmarin (*Rosmarinus officinalis* L.) koji se koriste kao začini i medicinski čaj, kadulja (*Salvia officinalis* L.) i divlja ruža ili šipurina (*Rosa canina* L.) koje se uobičajeno koriste kao svakodnevni čaj. Najneobičnija upotreba na istraživanom području je za čuvarukuću (*Sempervivum tectorum* L.) koja uz široko poznatu upotrebu protiv uhololje, pomaže kod upalih procesa nakon uboda komarca te bilu slavulju ili bjelušinu (*Inula verbascifolia* (Willd.) Hausskn.) koja se u nedostatku slame koristi kao stelja (podloga) životinjama u staji. Vrste sakupljene na području istraživanja su herbarizirane, digitalizirane te dostupne on-line u ZAGR Herbariju.

**Ključne riječi:** jestivo bilje, ljekovito bilje, tradicionalna upotreba, digitalizacija, Dalmatinska Zagora



## Utjecaj dodatka sirutke na hranidbenu vrijednost fermentirane krme poluprirodnog travnjaka

Marina Vranić<sup>1</sup>  
 Krešimir Bošnjak<sup>1</sup>  
 Tomislav Mašek<sup>2</sup>  
 Kristina Starčević<sup>2</sup>  
 Božica Lukšić<sup>1</sup>  
 Goran Kiš<sup>1</sup>  
 Lucija Stjepčević ; studentica<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>Veterinarski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj dodatka sirutke u prahu provenutoj biljnoj masi poluprirodnog travnjaka na hranidbenu vrijednost fermentirane krme i kvalitetu fermentacije u silosu. Korišteno je pet razina dodatka sirutke u prahu kg<sup>-1</sup> silirane suhe tvari (ST) krme poluprirodnog travnjaka: (i) 0 g; (ii) 13 g; (iii) 65 g; (iv) 130 g; (v) 260 g (tretmani T0, T13, T65, T130 i T260 respektivno). Biljna je masa silirana u laboratorijskim silosima. Silosi su otvoreni 40. dan od zatvaranja radi procjene hranidbene vrijednosti fermentirane krme i kvalitete NIR spektroskopijom. Zaključeno je da sirutka u prahu, kao dodatak provenutoj biljnoj masi poluprirodnog travnjaka prilikom siliranja, linearno povećava sadržaj ST ( $P < 0,05$ ), korigirane ST (KST) ( $P < 0,01$ ), sirovih proteina (SP) ( $P < 0,001$ ), neutralnih detergent vlakana (NDV) ( $P < 0,001$ ), fermentirajuće metaboličke energije u metaboličkoj energiji (FME/ME) ( $P < 0,001$ ), probavljivost organske tvari u ST (D-vrijednost) ( $P < 0,001$ ), faktor konzumacije za goveda ( $P < 0,001$ ), faktor konzumacije za ovce ( $P < 0,001$ ), a smanjuje pH vrijednost ( $P < 0,05$ ), sadržaj organske tvari (OT) ( $P < 0,001$ ), sadržaj amonijskog dušika (NH<sub>3</sub>-N) ( $P < 0,001$ ) i rezidua šećera ( $P < 0,001$ ) u fermentiranoj krmi.

**Ključne riječi:** sirutka, hranidbena vrijednost, fermentirana krma, poluprirodni travnjak

## Hranidbena vrijednost fermentirane krme dvaju hibrida sudanske trave

Marina Vranić<sup>1</sup>  
 Krešimir Bošnjak<sup>1</sup>  
 Jasna Lehunšek, studentica<sup>1</sup>  
 Ranko Gantner<sup>2</sup>  
 Krešimir Krapinec<sup>3</sup>  
 Marcela Andreato-Koren<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>Fakultet agrobiotehničkih znanosti Sveučilište J. J. Strossmayera, Osijek, Hrvatska

<sup>3</sup>Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

<sup>4</sup>Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Križevci, Hrvatska

### Sažetak

Cilj rada bio je usporediti proizvodnost i hranidbenu vrijednost fermentirane krme dvaju hibrida sudanske trave s obzirom na prinos krme po jedinici površine te osnovni kemijski sastav i kvalitetu fermentacije krme u silosu. U istraživanju su korištene dvije sorte sudanske trave, sorta Su-Su i sorta Pacific graze. Istraživanje

je provedeno tijekom vegetacijske sezone 2014. godine na pokusnoj površini pokušališta Maksimir Agromorskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Pokošena biljna masa je silirana u laboratorijske silose. Nakon 35 dana od zatvaranja silosa, fermentirana krma je analizirana NIR spektroskopijom na osnovni kemijski sastav i kvalitetu fermentacije, procjenom sadržaja organske tvari (OT), sirovih proteina (SP), neutralnih detergent vlakana (NDV), kiselih detergent vlakana (KDV), metaboličke energije (ME), probavljivosti organske tvari u suhoj tvari (D-vrijednost), razgradivosti sirovih proteina (RSP), faktora konzumacije za ovce i goveda, pH vrijednosti i amonijskog N (NH<sub>3</sub>-N). Nisu utvrđene statistički značajne razlike između hibrida Pacific graze i Su-su u istraživanim parametrima. Prinos ST hibrida Pacific graze i Su-su je iznosio 11,5 t ha<sup>-1</sup> i 12,88 t ha<sup>-1</sup> tim slijedom (P>0,409), sadržaj SP 102,3 g kg<sup>-1</sup> ST i 103,8 g kg<sup>-1</sup> ST tim slijedom (P>0,802), sadržaj NDV 507 g kg<sup>-1</sup> ST i 514 g kg<sup>-1</sup> ST tim slijedom (P>0,523), D-vrijednost 605 g kg<sup>-1</sup> ST i 602 g kg<sup>-1</sup> ST tim slijedom (P>0,341), pH vrijednost 4,26 i 4,4 tim slijedom (P>0,193), a sadržaj NH<sub>3</sub>-N 116 g NH<sub>3</sub> kg<sup>-1</sup> ukupnog N i 131 g NH<sub>3</sub> kg<sup>-1</sup> ukupnog N tim slijedom (P>0,254). Zaključeno je da oba hibrida sudanske trave imaju potencijal za proizvodnju fermentirane voluminozne krme visokog prinosa po jedinici površine, a niža hranidbena vrijednost fermentirane krme utvrđena u ovom istraživanju je rezultat kasnijeg roka košnje biljne mase za siliranje.

**Ključne riječi:** sudanska trava, sorta, hranidbena vrijednost, kvaliteta fermentacije

Prethodno priopćenje

<https://doi.org/10.33128/k.62.1.4>

## Muznost i dijelovi krivulje protoka mlijeka krava Jersey pasmine

Tina Bobić<sup>1</sup>, Pero Mijić<sup>1</sup>, Zvonimir Galinec<sup>1</sup>  
Maja Gregić<sup>1</sup>, Mirjana Baban<sup>1</sup>, Vesna Gantner<sup>1</sup>  
Dijana Mišević<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultet agrobiotehničkih znanosti Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek, Hrvatska

<sup>2</sup>OŠ Antunovac, Antunovac, Hrvatska

### Sažetak

Cilj rada bio je prikazati neka od osnovnih muznih svojstava te izgled krivulje protoka mlijeka i njezinih sastavnih dijelova kod krava Jersey pasmine. Prosječno trajanje glavne i cijele mužnje iznosilo je 5,99 odnosno 10,13 minuta. Prosječni protok mlijeka iznosio je 2,01, a maksimalni protok mlijeka 3,09 kg/min. Utvrđeno je nešto duže trajanje uzlazne i silazne faze u odnosu na plato fazu krivulje protoka mlijeka. Zabilježena je nešto veća zastupljenost poželjnih krivulja protoka mlijeka koje su dobar indikator zdravlja vimena. Krave s poželjnijim krivuljama mlijeka imale su veću ukupnu količinu pomuženog mlijeka, te veću količinu mlijeka u prvoj, drugoj i trećoj minuti mužnje. Nadalje, utvrđeno je da su krave imale relativno brzo otpuštanje mlijeka, te su unutar jedne minute postizale protok mlijeka od 0,5 kg/min neovisno o izgledu krivulje protoka mlijeka. Nužna su daljnja istraživanja na većem broju grla kako bi se dobili što kvalitetniji zaključci o muznosti krava Jersey pasmine.

**Ključne riječi:** muznost, krivulja protoka mlijeka, dijelovi krivulje protoka mlijeka, Jersey

Prethodno priopćenje

<https://doi.org/10.33128/k.62.1.5>

## Etnobotanička primjena biljaka i samoniklih gljiva u narodnoj medicini i ljudskoj prehrani općine Vitez (Bosna i Hercegovina)

Ivana Vitasović-Kosić<sup>1</sup>  
Katarina Gugić, studentica<sup>1</sup>  
Boris Dorbić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>Veleučilište Marko Marulić u Kninu, Knin, Hrvatska

## Sažetak

Na širem području zapadnog Balkana ljudi su često tijekom povijesti gladovali, iako ih je okruživala vrlo bogata jestiva samonikla flora. U ovom radu dokumentirana je upotreba samoniklog bilja i gljiva na području Općine Vitez, kao i podaci o specifičnim lokalnim nazivima biljaka, njihovoj upotrebi, tradicijskim običajima i nematerijalnoj baštini vezanim uz samoniklo bilje i gljive. Dubinskim polustrukturiranim intervjuima zabilježeno je 66 biljnih vrsta (koje su raspoređene unutar 39 biljnih porodica) i 9 vrsta gljiva (unutar šest porodica). Prema rezultatima istraživanja najveći broj biljaka se koristi kao ljekovito bilje (53 vrste) i kao hrana za ljude (34 vrste). Vrste s najvećom frekvencijom jesu: *Rubus idaeus*, *Urtica dioica*, *Vaccinium myrtillus*, *Sambucus nigra*, *Taraxacum officinale*, *Corylus avellana* itd. Ovim istraživanjem zabilježene su zanimljive upotrebe: svježa salata od vrste *Stellaria media* (mišjakinja), čaj od cvjetova *Hedera helix* (bršljan) za liječenje gnojnih krajnika i fistula te ljekovita mast protiv ozeblina od *Loranthus europaeus* (žuta imela). Kao najčešće konzumirane samonikle gljive zabilježene su: *Boletus edulis* (ljetni / pravi vrganj), *Lactarius sanguifluus* (krvava mliječnica) i *Cantharellus cibarius* (lisičarka). Zaključno, tradicionalna upotreba samoniklog bilja još uvijek je dosta zastupljena u svakodnevnom životu stanovnika istraživanog područja te se i dalje prenosi usmenim putem s generacije na generaciju.

**Ključne riječi** :jestivo bilje, ljekovito bilje, samonikle gljive, tradicionalna upotreba, Vitez

**Pregledni rad**

<https://doi.org/10.33128/k.62.1.6>

## Potencijal za primjenu tehnologije inkapsulacije dodataka hrani u hranidbi životinja

Sara Kolar<sup>1</sup>

Slaven Jurić<sup>1</sup>

Kristina Vlahoviček-Kahlina<sup>1</sup>

Marko Vinceković<sup>1</sup>

Faculty of Agriculture University of Zagreb, Department of Chemistry, Zagreb, Croatia

## Sažetak

Zahtjevi za većom proizvodnjom i potražnja potrošača za zdravijom hranom potaknuli su posljednjih godina intenzivna istraživanja alternativnih promotora rasta životinja. Trendovi istraživanja su orijentirani na razvoj novih proizvoda obogaćenih dodacima stočnoj hrani s ciljem poboljšanja zdravlja životinja i boljeg prirasta. Mnogi od tih spojeva su nestabilni u prisutnosti svjetla, zraka, vode ili visokih temperatura te ih je potrebno zaštititi tijekom procesiranja, skladištenja i primjene. Inkapsulacijom u mikročestice dodaci stočnoj hrani se štite od štetnih vanjskih utjecaja, a ne umanjuju im se stabilnost i funkcionalnost. Tehnologija mikroinkapsulacije se koristi za zaštitu dodataka i poboljšanje biodostupnosti kontroliranom i ciljanom isporukom u probavni trakt. Posebno je pogodna za dodavanje u hranidbi preživača, jer se pravilnim izborom materijala mikročestice omogućava oslobađanje dodataka u tankom crijevu, a ne u buragu. Uz pravilno korištenje, formulacije mikročestica su učinkovit alat u hranidbi životinja koji isporučuje hranjive sastojke i/ili lijekove na određeno mjesto željenom brzinom. U radu su sažeta laboratorijska istraživanja primjene tehnologije mikroinkapsulacije dodataka stočnoj hrani u hranidbi preživača i monogastričnih životinja. Brojni rezultati primjene inkapsuliranih bioaktivnih spojeva pokazali su pozitivne učinke na zdravlje životinja, povećanje produktivnosti bez štetnih učinaka na konačni proizvod i zaštitu okoliša.

**Ključne riječi**: inkapsulacija, hranidba, ciljana isporuka, dodaci stočnoj hrani, životinje



PLIN

3/2020, rujan

## Podzemno skladište plina i uloga operatora energetske sustava skladišta plina kao čimbenika energetske pouzdanosti i sigurnosti plinskog sustava Republike Hrvatske

Gracijan Krklec, mag. ing. petrol.<sup>1</sup>

doc. dr. sc. Darko Pavlović, dipl. ing.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Podzemno skladište plina d. o. o., Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>Plinacro d. o. o., Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Prirodni plin u Republici Hrvatskoj, kao i u Europskoj uniji, zadovoljava oko četvrtine potreba primarne potrošnje za energijom. Sigurnost opskrbe plinom neke zemlje ovisi o razvijenosti plinske infrastrukture ponajprije plinovoda i plinskih skladišta te o broju, kapacitetu i smjerovima dobavnih pravaca. Ključne elemente plinske infrastrukture u Republici Hrvatskoj čine dva glavna interkonekcijska plinovoda putem kojih se plin uvozi (UMS Drávaszerdahely na hrvatsko-mađarskoj granici i UMS Rogatec na hrvatsko-slovenskoj granici) te jedno podzemno skladište plina u Okolima. U tijeku je realizacija projekta prihvatnog UPP terminala na otoku Krku čiji su realizacija i puštanje u rad planirani tijekom 2021. godine, što otvara novi dobavni pravac plina za Republiku Hrvatsku i Europsku uniju. Stajalište Europske unije o tržištu svih energenata vodi prema deregulaciji i razvoju slobodnog tržišta koje bi trebalo pružiti kvalitetnije i jeftinije usluge. Otvaranje tržišta plina i potpuna deregulacija mogući su u trenutku kada je plinska infrastruktura dovoljno razvijena, dobavni pravci diverzificirani i kada postoje dovoljni skladišni kapaciteti. Tijekom prosinca 2017. godine došlo je do prekida opskrbe iz plinskog čvorišta Baumgarten, odnosno prekida isporuke plina preko UMS-a Rogatec. Iako su mnoge zemlje zbog toga imale velikih problema u opskrbi plinom, plinski sustav Republike Hrvatske prekid nije osjetio. Međutim, izračuni pokazuju da, dođe li do prekida opskrbe iz jednog od dvaju ulaznih pravaca, plinski sustav Republike Hrvatske tijekom jače zime izravno ovisi o padu izlaznih kapaciteta PSP-a Okoli te u ovom trenutku ne ispunjava kriterij N-1. Također, simulirani proračuni upozoravaju na činjenicu da trenutačni skladišni kapaciteti u Republici Hrvatskoj nisu dostatni (izravno utječu na sigurnost opskrbe) pa je stoga veoma važan i nuždan njihov daljnji razvoj.

**Ključne riječi:** podzemno skladište plina, ukapljeni prirodni plin, sigurnost opskrbe, energetska pouzdanost, gravitirajuća regija, kapacitet skladišta plina

## Implementacija sustava upravljanja procesnom sigurnošću u INA Jadranu

Tanja Golubić, mag. ing. petrol.<sup>1</sup>

Ivana Ilišević, dipl. ing. chem.<sup>2</sup>

Maja Čale, dipl. ing. chem.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INA-Industrija nafte d. d., Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>INA Jadran d. o. o., Zagreb, Hrvatska,

## Sažetak

Sustav upravljanja procesnom sigurnošću (engl. *Process Safety Management* – PSM) razvijen je kao skup najboljih svjetskih praksa, koji sustavnim pristupom identificira sve rizike i propisuje primjenu mjera za sprječavanje pojave incidenata što bi mogli utjecati na zaposlenike, lokalnu zajednicu i okoliš, rezultirati znatnim gubitkom imovine i kontinuiteta poslovanja te narušavanjem ugleda. Ako se takvi incidenti ipak dogode, PSM ublažava posljedice. Da bi se to postiglo, potrebna je razvijena kultura sigurnosti koju pokreću ponajprije izražena potpora i predanost posloводства PSM-u. Implementacija PSM-a u INA Jadranu počela je 2017. godine potpisivanjem odluke o uvođenju sustava u svakodnevno poslovanje. Izradio se prvi Akcijski plan PSM-a, kojim su definirane aktivnosti poput provođenja audita samoprocjene da bi se analizirala usklađenost postojećih sustava sa zahtjevima PSM-a, izdavanja procedura koje definiraju pojedine sigurnosne postupke radi bolje kontrole opasnosti, usklađivanja tehnoloških priručnika i radnih uputa sa zahtjevima PSM-a i izrade studija HAZOP-a. Upravo je uvođenje sustava uvelike pomoglo pri ispunjavanju zakonskih uvjeta koje je kompanija morala zadovoljiti nakon donošenja Zakona o sigurnosti pri odobalnom istraživanju i eksploataciji ugljikovodika (NN 78/15) kojim je Republika Hrvatska u svoj zakonodavni okvir prenijela Direktivu Europske unije o sigurnosti pri odobalnom istraživanju i eksploataciji nafte i plina, donesenu nakon nesreće Deepwater Horizon, tj. izljeva nafte u Meksičkom zaljevu 2010. godine. Sustav koji se uvodi bazira se na DuPontovu modelu i sastoji od 14 elemenata podijeljenih u tri grupe. Prva se grupa odnosi na tehnologiju (Informacije o sigurnosti procesa, Radne upute i prakse sigurnog rada, Analiza opasnosti procesa i Upravljanje tehnološkim promjenama), druga na procesnu opremu (Osiguranje kvalitete, Sigurnosni pregled prije puštanja u rad, Mehanički integritet i Upravljanje malim promjenama), a treća na ljude (Obuka tehnološkog osoblja, Sigurnost i učinkovitost vanjskih izvođača, Istraživanje incidenata i izvješćivanje, Upravljanje kadrovskim promjenama, Planiranje i odziv u hitnim situacijama i Auditi). Svih 14 elemenata međusobno je povezano te je naglašena njihova međuovisnost pri postizanju operativne izvrsnosti s pomoću operativne discipline. Uvođenje ovog sustava nadogradnja je postojećih sustava uspješnog upravljanja svim aktivnostima koje kompanija provodi i zahvaljujući kojima nije bilo nijednog incidenta od početka puštanja u proizvodnju. PSM je prepoznat kao alat kojim će se dodatno povećati postojeća kultura procesne sigurnosti. Dobra kultura procesne sigurnosti podrazumijeva održavanje visoke svjesnosti o opasnostima procesa i njihovim posljedicama, praćenje indikatora, osiguranje potrebnih resursa i definirane uloge zaposlenika, dobre komunikacijske kanale, kulturu učenja i primjenu naučenih lekcija te njihovo dijeljenje u okviru organizacije, kao i međusobno povjerenje između posloводства i zaposlenika, što znači da će zaposlenici prijaviti potencijalne probleme, a posloводство ispravno postupati s dobivenim informacijama.

**Ključne riječi:** upravljanje procesnom sigurnošću, INA Jadran

## Plinski distribucijski sustav Gradske plinare Zagreb za vrijeme potresa i poslije njega

Nikica Dujmović, dipl. ing.<sup>1</sup>

Petar Ivančić, ing.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gradska plinara Zagreb d. o. o., Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Plinski distribucijski sustav Gradske plinare Zagreb d. o. o. (plinski sustav) sastoji se od više od 3920 km plinovoda različitih tlačnih područja, više od 150 redukcijskih stanica široke i industrijske potrošnje, 10 blok-stanica i nekoliko prijelaza vodotoka. Instalirana snaga plinskog sustava iznosi oko 3500 MW, dok je ostvarena/izmjerena snaga 2200 MW. Dana 22. ožujka 2020. Zagreb je, a time i cijeli plinski distribucijski sustav, pogodio razoran potres. U uvjetima ekspanzije epidemije koronavirusa pristupilo se brzom pregledu plinskog sustava radi procjene njegova stanja i potrebnog postupanja nakon potresa. Također, mobilizirane su sve operativne ekipe jer je postojala mogućnost da u sljedećim satima dođe do ponavljanja potresa jednake ili veće snage, a time i do moguće pojave znatnijeg oštećenja plinskog sustava. Budući da nakon prvog pregleda ključnih dijelova plinskog sustava nisu uočena oštećenja, donijeli smo odluku da nije potrebno zatvarati nijedan dobavni pravac plina (priključak za preuzimanje plina iz transportnog sustava u distribucijski sustav) za plinski distribucijski sustav Gradske plinare Zagreb.

**Ključne riječi:** plinski distribucijski sustav, tlačna područja, plinsko-redukcijska stanica široke potrošnje, industrijska redukcijska stanica, podizanje otpornosti sustava, dispečerski centar, osiguranje kontinuiteta poslovanja, rezervna lokacija za nadzor plinskog sustava, pružanje ključne usluge, krajnji kupci, korisnici sustava, povezani sustav, kompenzatori, udarna odorizacija, krug PDCA

## Uloga plina u integriranoj energetskej tranziciji prema niskougljičnom gospodarstvu

doc. dr. sc. Nikola Vištica, dipl. ing.<sup>1</sup>

Hrvoje Brlečić-Layer, dipl. ing.<sup>2</sup>

prof. dr. sc. Igor Sutlović, dipl. ing.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Hrvatska energetska regulatorna agencija (HERA), Zagreb, Hrvatska,

<sup>2</sup>Deutsche Energie-Agentur GmbH (DENA) - German Energy Agency, Berlin, Njemačka

<sup>3</sup>Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb

### Sažetak

Globalne trendove na energetskej tržištima današnjice obilježavaju intenzivno planiranje i postupna realizacija različitih rješenja za tranziciju prema niskougljičnom gospodarstvu. Imperativ zaštite okoliša te suzbijanje ili barem ublažavanje klimatskih promjena osnovni su pokretač tih procesa koji se pretežito zasnivaju na sve znatnijoj uporabi obnovljivih izvora energije koji cijenom postaju konkurenti dosadašnjim glavnim izvorima energije – nafti, plinu, ugljenu i nuklearnoj energiji, kao i na primjeni mjera energetske učinkovitosti. U ovom trenutku međunarodna praksa nije ujednačena i teško je predvidjeti dinamiku i opseg navedene tranzicije, ali jasno je da Europska unija želi biti predvodnik tog procesa. Pritom je buduća uloga plina, kao najčišćega fosilnoga goriva, u posljednje vrijeme obilježena brojnim nepoznanicama. Dosadašnja općeprihvaćena komparativna prednost plina kao jedinoga fosilnoga goriva komplementarnoga obnovljivim izvorima energije dovodi se u pitanje. U radu opisujemo napuštanje uporabe ugljena u pojedinim državama, ulogu bioplina i vodika kao potencijalnih energenata budućnosti, problematiku skladištenja energije, tehnologije izdvajanja, skladištenja i uporabe ugljika (CCS/ CCU) za proizvodnju sintetičkoga plina i druge uporabe, razvoj niskougljičnih plinovitih goriva te trenutna razvoja globalne i europske legislative i drugih dokumenata. Pokušavamo naći odgovor na pitanja hoće li se i koliko plin rabiti u budućnosti, kakav bi to mogao biti plin te kakva je budućnost postojeće plinske infrastrukture i one koja je u izgradnji.

**Ključne riječi:** energetska tranzicija, niskougljična plinovita goriva, vodik, *Power-to-X*, tržišno uparivanje, Europski zeleni plan



PLIN

4/2020, prosinac

## Energetska tranzicija - utjecaj primjene vodika na kvalitetu plina u transportnom sustavu radi dekarbonizacije plinskih sustava

| Silvija Krsnik, dipl. ing.<sup>1</sup>, doc. dr. sc. Darko Pavlović, dipl. ing.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Plinacro d. o. o., Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

U okviru borbe protiv klimatskih promjena na razini Europske unije, koja uključuje smanjenje emisija metana, ostvarenje energetske tranzicije temeljit će se na novim tehnologijama koje podupiru dekarbonizaciju plinskih mreža. Trenutačno se takve tehnologije primjenjuju kao pilot-projekti, međutim, u budućnosti se očekuje da će one imati važnu ulogu, ponajprije u plinskom sektoru, a kako bi se ostvarili ciljevi nulte emisijestakleničkih plinova do 2050. godine. Na putu prema energiji bez emisija vodik će nedvojbeno imati ključnu ulogu. U ovom je radu prikazano trenutačno razumijevanje izazova niskouglične strategije s kojima se susreću operatori transportnih sustava u okviru EU-a. Obuhvaćene su utvrđene tehničke zapreke vezane uz plinsku infrastrukturu i mjerne uređaje te utjecaj vodika na svojstva plina i njihovu stabilnost, proizišle iz mnogobrojnih studija provedenih diljem Europe. Isto tako, na kraju rada razmotrena su zakonska ograničenja utvrđena od Europske mreže operatora transportnih sustava za plin (ENTSOG) te je prikazana trenutačna situacija vezana uz reviziju standarda kvalitete plina na razini EU-a s osvrtom na nacionalni standard kvalitete plina.

**Ključne riječi:** energetska tranzicija, kvaliteta plina, vodik, parametri kvalitete plina, kromatografi, smanjenje emisija metana, dekarbonizacija plinskog sustava

## Specifičnosti izrade ispitivanja čeličnih bešavnih boca za ukapljene plinove

| dr. sc. Vlatko Marušić, dipl. ing.<sup>1</sup>, Maja Zirdum, dipl. ing.<sup>2</sup>, Ante Mrušić<sup>3</sup>, Slaven Šimunić, dipl. ing.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Veleučilište u Slavanskom Brodu, Slavonski Brod, Hrvatska

<sup>2</sup>Đuro Đaković Kotlovi d. o. o., Slavonski Brod

<sup>3</sup>Đuro Đaković Termoenergetska postrojenja d. o. o., Slavonski Brod

<sup>4</sup>Strojarski fakultet u Slavanskom Brodu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Slavonski Brod

### Sažetak

Nakon što su oblikovane od cijevi čelične bešavne boce za ukapljene plinove toplinski se obrađuju kaljenjem i popuštanjem. Zbog visokih tlakova njihova su kritična mjesta dno i, osobito, grlo boce. Za potrebe ovog rada snimili smo parametre toplinske obrade boca, napravili ispitne uzorke iz tijela i grla boce te smo na njima ispitali mehaničkih svojstva. Pri vlačnom pokusu snimili smo krivulje plastičnog tečenja. Procjena sklonosti krhkom lomu obavljena je iz omjera istežljivosti pri maksimalnom opterećenju i ukupne istežljivosti. Na temelju analize rezultata zaključili smo da krivulje naprezanja tijekom statičkoga vlačnog pokusa mogu upozoravati na nezadovoljavajući rezultat pri testu rasprskavanja.

**Ključne riječi:** bešavne boce, ukapljeni plin, ispitivanje, plastično tečenje, test rasprskavanja



# POMOLOGIA CROATICA

GLASILO HRVATSKOG AGRONOMSKOG DRUŠTVA

**Vol. 24 No. 1-4, 2020.**

**Izvorni znanstveni članak**

<https://doi.org/10.33128/pc.24.1-4.1>

## Bioaktivni spojevi i antioksidacijski potencijal plodova grejpfruta

Jana Šic Žlabur<sup>1</sup>, Martina Skendrović Babojelić<sup>1</sup>

Ante Galić<sup>1</sup>, Jasmina Družić<sup>2</sup>

Tomislav Jurković, student<sup>1</sup>, Sandra Voća<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>Institut Ruđer Bošković, Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Plodovi grejpfruta značajno se ističu bogatim nutritivnim sastavom, posebice sadržajem vitamina C, polifenolnih spojeva i snažnom antioksidacijskom aktivnosti. Sastav i sadržaj fitokemikalija uvelike ovisi o genetskim svojstvima vrste odnosno sorte. Stoga je i cilj ovog istraživanja bio utvrditi fizikalno-kemijska svojstva, sadržaj bioaktivnih spojeva i antioksidacijski potencijal plodova grejpfruta dviju različitih sorti: 'Marsh Seedless' i 'Natzumikan'. Obje sorte grejpfruta ubrane su u nasadu agruma na području Opuzena. Istraživane sorte ne razlikuju se značajno u sadržaju ukupne suhe tvari (prosječna utvrđena vrijednost 11,55%), topljive suhe tvari (prosječna utvrđena vrijednost 9,89%) kao ni u sadržaju vitamina C (prosječna utvrđena vrijednost 42,92 mg/100 g svježe tvari). No, značajnije razlike utvrđene su u sadržaju polifenolnih spojeva prilikom čega su kod sorte 'Natzumikan' utvrđene čak 66% više vrijednosti ukupnih fenola, 76% više ukupnih flavonoida i 54% više ukupnih ne flavonoida u usporedbi sa sortom 'Marsh Seedless'. Također, sorta 'Natzumikan' imala je i značajnije veći antikodacijski kapacitet (1,68 mmol TE/L). Temeljem svega može se zaključiti kako su plodovi grejpfruta značajan izvor vrijednih fitokemikalija, značajnih za ljudsko zdravlje.

**Ključne riječi:** 'Marsh Seedless', 'Natzumikan', grejpfrut, ukupni fenoli, vitamin C

**Izvorni znanstveni članak**

<https://doi.org/10.33128/pc.24.1-4.2>

## Utjecaj laserskog predtretmana na brzinu konvekcijskog sušenja grožđa

Ante Galić<sup>1</sup>, Stjepan Pliestic<sup>1</sup>

Jana Šic Žlabur<sup>1</sup>, Nick Borna Pavić, student<sup>1</sup>

Sandra Voća<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska



## Sažetak

Grožđe se uglavnom suši u svrhu proizvodnje groždica te aromatiziranja i proizvodnje desertnih vina. Glavni ciljevi sušenja grožđa su skraćivanje trajanja postupka a time i smanjivanje troškova uz zadržavanje zadovoljavajućih nutritivnih i senzorskih svojstava. Neinvazivne tehnike kao što je laser mogu se primijeniti kao predtretman sušenju. Primjena lasera male izlazne snage izaziva više pozitivnih reakcija na biljnom materijalu, što pruža mogućnosti njihove široke primjene u preradi i doradi poljoprivrednih proizvoda. Analize su provedene na sortama Muškat Hamburg i Traminac. Sušenje kontrolnog uzorka i bobica tretiranih laserom (izlazne snage 100 i 200 mW) provedeno je u laboratorijskoj sušnici na temperaturi od 40 °C. Vrijeme trajanja konvekcijskog sušenja sorte Traminac bilo je nešto kraće u odnosu na sortu Muškat Hamburg. Kod sorte Muškat Hamburg skraćivanje vremena sušenja zabilježeno je kod tretmana 100 mW laserom u trajanju od 60 s, dok je kod sorte Traminac skraćivanje vremena sušenja zabilježeno kod uzoraka predtretiranih laserom od 100 i 200 mW u trajanju od 60 s.

**Ključne riječi:** bobice, grožđe, laser, sušenje, Traminac, Muškat Hamburg

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.33128/pc.24.1-4.3>

## Kemijski sastav 40 sorti jabuke uzgajanih u Gornjem Međimurju

| Ivo Miljković

### Sažetak

Na području Gornjeg Međimurja kultura jabuke ima dugu i slavnu tradiciju. U uzgoju je proširen velik broj domaćih i udomaćenih sorti. Tome su pridonijeli povoljni ekološki uvjeti i širenje sortimenta iz Republičkog voćno-loznog rasadnika Vukanovec. Za oplemenjivanje jabuke potrebno je imati bogatu germoplazmu i poznavati biološka i gospodarska svojstva sorti. U radu se iznose rezultati istraživanja kemijskog sastava i kvalitete plodova 40 sorti. Istraživanja su obuhvatila: suhu tvar, topivu suhu tvar, ukupne šećere, ukupne kiseline, pH vrijednost i ocjenu kvalitete po Thiault indeksu. Od sorti su obuhvaćene: Ananas reneta, Baumanova reneta, Batulemka, Bijela zimska tafetica, Bjeličnik, Blenheimska, Bobovac, Boskoop, Božićnica, Cox's orange, Crvena jesenska rebrača, Danciška rebrača, Funtača, Golden Delicious, Gravenstein, Harbertova reneta, Jonathan, Kanadska reneta, Kaselska reneta, Krivopeteljka, Landzberška reneta, Laška trdika, London pepping, Ljepocvjetka, Mašanka, Ontario, Ovčji nos, Parker pepping, Ramburka, Red Delicious, Ribston pepping, Siva francuska reneta, Siva jesenska reneta, Starking, Stožerka, Šampanjska reneta, Šarlamovski, Zeleni šetinac, Zlatna zimska parmenka, i Željeznika. U odnosu na: suhu tvar (%), topivu suhu tvar (%), ukupne šećere (%), količinu kiseline (g/l) i Thiaultov indeks podijeljene su sorte u skupine. Najveću suhu tvar (iznad 17%) imaju sorte: Blenheimska, Boskoop, Harbertova reneta, Kanadska reneta, Parker pepping, Ribston pepping, Siva francuska reneta i Siva jesenska reneta. Najveću topivu suhu tvar (iznad 15%) imaju sorte: Baumanova reneta, Harbertova reneta, Kaselska reneta, Landzberška, Bobovac, Ljepocvjetka, Božićnica, Danciška rebrača i Batulemka. Najviše šećera (od 13 - 15%) sadrže sorte: Blenheimska, Siva jesenska reneta, Siva francuska, Ribston pepping, Parker pepping, Boskoop, Kanadska reneta, Harbertova reneta, Ljepocvjetka, Zlatna zimska parmenka, Golden Delicious i Mašanka. Najviše kiseline (preko 7 g/l) sadrže sorte: Bjeličnik, Ontario, Boskoop, Crvena jesenska rebrača, Kanadska reneta, Laška trdika, Mašanka i Stožerka. Najbolju kvalitetu (Thiault indeks iznad 170) imaju sorte: Ribston pepping, Siva jesenska reneta, Parker pepping, Boskoop, Siva francuska reneta, Kanadska reneta i Crvena jesenska rebrača.

**Ključne riječi:** jabuka, sorta, plod, kemijski sastav, kvaliteta

## Utjecaj vremena uzimanja reznica i različite koncentracije fitohormona IBA na ožiljavanje feijoe *Feijoa sellowiana* (O. Berg.) O. Berg

| Ivana Paladin Soče

Sveučilište u Dubrovniku, Zavod za mediteranske kulture, Dubrovnik, Hrvatska

### Sažetak

*Feijoa Feijoa Sellowiana* (O.Berg.) Burret je suptropska voćka iz porodice Myrtaceae. Uzgaja se širom svijeta, a u Hrvatskoj je brojčano najmanje zastupljena vrsta voćke. Feijoa se uglavnom razmnožava generativno. U Zavodu za mediteranske kulture dosadašnja iskustva razmnožavanja feijoe pomoću reznica nisu dala najbolje rezultate. Stoga, cilj ovog rada je utvrditi ukorjenjivanje reznica Feijoe tretiranim različitim koncentracijama fitohormona indol-maslačne kiseline (IBA) s obzirom na vrijeme uzimanja reznica. Istraživanje je trajalo dvije godine, a korištene su poludrvenaste i drvenaste reznice čiji je bazalni dio tretiran različitim koncentracijama fitohormona IBA (1500, 2000, 2500, 3000 ppm). Najuspješnije se pokazao fitohormon koncentracije 2500 ppm-a kod poluzrelih reznica s postotkom od 32% ožiljenih reznica.

**Ključne riječi:** Feijoa, indol-maslačna kiselina, drvenaste i poludrvenaste reznice

### In memoriam, Nekrolog, Obituarij

**Dipl. ing. Ilija Kolarić** (Kukujevci, 15. srpnja 1927., Horvati, 17. svibnja 2020.)

| Ivo Miljković

### Sažetak

U Horvatima, kraj Zagreba, je 17. svibnja 2020. godine napustio svoj časni ovozemaljski život, ponosni hrvatski sin, naš dragi kolega i iskreni prijatelj dipl. ing. Ilija Kolarić, istaknuti stručnjak za voćarstvo, a iznad svega plemenit čovjek.

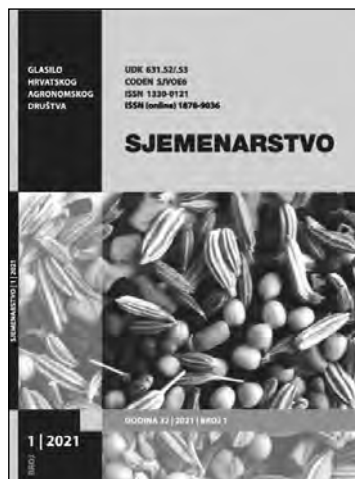
### In memoriam, Nekrolog, Obituarij

**Prof. dr. sc. Rudolf Bišof** (Požega 29. ožujka 1934., Zagreb, 17. prosinca 2020.)

| Ivo Miljković

### Sažetak

Iznenadna smrt prof. dr. sc. Rudolfa Bišofa bolno je odjeknula u srcima njegove obitelji, prijatelja, kolega i svih koji su ga poznavali. Dana 17. prosinca 2020. godine završio je svoj časni životni put naš dragi kolega i prijatelj prof. dr. sc. Rudolf Bišof, istaknuti znanstvenik, stručnjak i pedagog, a iznad svega plemenit čovjek.



# SJEMENARSTVO

Vol. 31 No. 1-2, 2020.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.33128/s1.31.1-2.1>

## Utjecaj genotipa i godine na udio bjelančevina ozime pšenice na lokaciji Osijek

Goran Jukić<sup>1</sup>, Krešimir Šunjić<sup>1</sup>  
Ivan Varnica<sup>1</sup>, Ivana Rukavina<sup>1</sup>  
Ivica Delić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>HAPIH - Centar za sjemenarstvo i rasadničarstvo, Brijest, Osijek, Hrvatska

<sup>2</sup>Ministarstvo poljoprivrede, Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Tijekom 2018., 2019. i 2020. godine provedena su poljska istraživanja o utjecaju genotipa, godine i njihove interakcije na udio bjelančevina u ozimnoj pšenici. U pokus je uvršteno trinaest genotipova ozime pšenice domaće i strane selekcije koje su zastupljene na domaćem tržištu. Pokus je postavljen u HAPIH - Centru za sjemenarstvo i rasadničarstvo na lokaciji Osijek (N 45°31', E 18°40') u dva ponavljanja po blok metodi sa slučajnim rasporedom (RCBD) uz primjenu standardne agrotehnike za ozimu pšenicu. Cilj rada bio je utvrditi utjecaj genotipa ozime pšenice na udio bjelančevina kako bi genotipove grupirali u klase prema Pravilniku o ugovornim odnosima pri otkupu pšenice. Prema dobivenim rezultatima analize varijance za genotip, godine i interakcije genotip x godina dobivene su statistički visoko opravdane razlike ( $P < 0,0$ ). Prosječni udio bjelančevina trogodišnjeg istraživanja genotipova kretao se u rasponu od 11,5 do 13,4%. Dobiveni rezultati ukazuju na mogućnost izbora genotipova s višim bjelančevinama.

**Ključne riječi:** ozima pšenica, , genotip, udio bjelančevina, klase i kakvoće

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.33128/s1.31.1-2.2>

## Klijavost predivog lana pri različitim temperaturama u uvjetima solnog stresa

Ivana Varga<sup>1</sup>, Monika Tkalec Kojić<sup>1</sup>  
Dario Iljkić<sup>1</sup>, Mirta Rastija<sup>1</sup>  
Manda Antunović<sup>1</sup>

Faculty of Agro biotechnical Sciences Osijek, Department of Crop Production and Biotechnology, Osijek, Croatia

## Sažetak

Cilj istraživanja bio je utvrditi energiju klijanja (%), ukupnu klijavost (%) te dužinu klijanaca u uvjetima solnog stresa (0 mM, 20 mM, 40 mM, 60 mM, 80 mM i 100 mM) na dvije temperature (10 i 20 °C). Eksperiment je postavljen u kontroliranim uvjetima u fitotronu (Aralab). U istraživanje je bila uključena sorta predivog lana (*Linum usitatissimum* L.) Lirina. Posijano je 100 sjemenki u 4 ponavljanja. Energija klijanja (%) i klijavost (%) određeni su trećeg, odnosno sedmog dana. Na nižoj temperaturi (10 °C) sjeme nije proključalo 3. dan, dok je pri višoj temperaturi (20 °C) prosječna energija klijanja bila 31%. Ukupna klijavost (7. dan) bila je podjednaka za obje temperature (58% na 10 °C i 59% na 20 °C). Općenito je veći solni stres od 80 i 100 mM smanjio energiju klijanja i ukupnu klijavost. S povećanjem zaslanjenosti preko 20 mM, ukupna duljina klijanaca predivog lana je također smanjena. Pri tretmanu 20°C uz 20 mM, čak je povećana ukupna klijavost, energija klijanja i dužina klijanaca, u odnosu na kontrolu i ostale razine zaslanjenosti za sortu Lirina.

**Ključne riječi:** predivi lan, NaCl, temperatura, klijavost, klijanci

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.33128/s1.31.1-2.3>

## Morfološke značajke klijanaca proteinskog suncokreta pri različitim pH vrijednostima vodene otopine

Ivana Varga<sup>1</sup>, Jasna Šoštarčić<sup>1</sup>  
Dario Iljkić<sup>1</sup>, Tsvetelina Dobрева<sup>2</sup>  
Manda Antunović<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Department of Crop Production and Biotechnology, Osijek, Croatia

<sup>2</sup>Institute of Agriculture, Karnobat, Bulgaria

## Sažetak

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi klijavost proteinskog tipa suncokreta na različitim pH vrijednostima (3,5 - 8,5). Eksperiment je postavljen na sobnoj temperaturi (22°C) i to u mraku 24 h kroz 10 dana. Ukupna klijavost proteinskog suncokreta bila je 76%. Najviša klijavost iznosila je 86% pri pH 3,5, dok je najniža bila 68% pri pH 5,5. ANOVA je rezultirala vrlo značajnim utjecajem pH na korijen, stabljiku i ukupnu duljinu klijanaca proteinskog tipa suncokreta ( $p < 0,001$ ). Ukupna duljina klijanaca bila je najkraća u jako kiselj sredini (9,2 cm kod pH 3,5), a najduža u alkalnoj sredini (12,5 cm kod pH 8,5). Jednadžba regresije pokazala je da priraštaj duljine stabljike ili korijena i ukupna duljina imaju pozitivan trend na svim pH razinama. Utvrđeno je da na razvoj klijanaca proteinskog suncokreta pozitivan utjecaj ima alkalna otopina.

**Ključne riječi:** proteinski suncokret, NaCl, temperatura, klijavost, klijanci

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.33128/s1.31.1-2.4>

## Utjecaj uvjeta skladištenja na klijavost sjemena povrtnih vrsta

Dijana Horvat<sup>1</sup>, Iva Rojnica<sup>1</sup>  
Marina Palfi<sup>2</sup>, Ivana Koprivnjak<sup>1</sup>  
Helena Tomić-Obrdalj<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Križevci, Hrvatska

<sup>2</sup>Podravka d.d., Istraživanje i razvoj, Koprivnica, Hrvatska

## Sažetak

Sjeme povrtnih vrsta namijenjeno vrtlarima hobistima uglavnom je iz uvoza, kategorije standard i pakirano u sitnim pakiranjima. Uvoznici koji prepakiravaju sjeme obavezni su nakon pakiranja ispitati klijavost.

Neprodane količine sjemena povlače se s tržišta na kraju sezone i plasiraju u iduće dvije do tri sezone bez kontrole klijavosti te se događa da sjeme u prodaji ima lošu klijavost ili uopće nije klijavost. Cilj istraživanja bio je ispitati klijavost sjemena 24 povrtne vrste na uzorcima partija sjemena skladištenih u klimatiziranom skladištu i na uzorcima istih partija koje je na tržištu dvije vegetacijske sezone te usporediti s ispitanom klijavosti nakon uvoza. Istraživanjem je utvrđeno da klijavost sjemena celera listaša (*Apium graveolens* var. *secalinum* L.), celera korjenaša (*Apium graveolens* L.), peršina listaša (*Petroselinum crispum* ssp. *crispum* L.), poriluka (*Allium porrum* L.), boba (*Vicia faba* L.), paprike (*Capsicum annuum* L.) i špinata (*Spinacia oleracea* L.) pada neovisno o uvjetima skladištenja, dok uvjeti skladištenja značajno utječu na klijavost kupusa (*Brassica oleracea* L.), brokule (*Brassica oleracea* L. var. *italica*), salate (*Lactuca sativa* L.) i cikle (*Beta vulgaris* L. var. *conditiva*). Od ukupno 24 partije sjemena povrtnih vrsta uzorkovanih u skladištu dorađivača (uvoznika) njih 46% nakon 20 mjeseci ne zadovoljava propisanu minimalnu klijavost, dok od istih partija sjemena uzorkovanih u skladištu laboratorija (kontrolirani uvjeti) ne zadovoljava njih 29%. Skladištenjem sjemena na temperaturi 15° C na tamnom i suhom mjestu te kontrolom klijavosti nakon svake vegetacijske sezone može se značajno utjecati na kvalitetu sjemena povrtnih vrsta na tržištu.

**Ključne riječi:** sjeme povrtnih vrsta, klijavost, uvjeti skladištenja

Stručni rad

<https://doi.org/10.33128/s1.31.1-2.5>

## Priznavanje sorti u Republici Hrvatskoj

Marina Zorić<sup>1</sup>, Ivan Varnica<sup>1</sup>

Goran Jukić<sup>1</sup>, Ružica Jurić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Brijest, Osijek, Hrvatska

<sup>2</sup>Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Osijek, Hrvatska

### Sažetak

Priznavanje sorti poljoprivrednog bilja u Republici Hrvatskoj provodi se u Hrvatskoj Agenciji za poljoprivredu i hranu - Centru za sjemenarstvo i rasadničarstvo u skladu sa Zakonom o sjemenu, sadnom materijalu i priznavanju sorti poljoprivrednog bilja (NN 140/05, 35/08, 25/09, 124/10, 55/11 i 14/14), Pravilnikom o upisu sorti u Sortnu listu (NN 45/08, 84/08, 77/13, 136/15, 57/17, 70/18 i 75/19), Pravilnikom o priznavanju sorti poljoprivrednog bilja (NN 99/08, 100/09, 109/10, 77/13 i 57/18) i Pravilnikom o postupku utvrđivanja različitosti, ujednačenosti i postojanosti novih biljnih sorti u svrhu dodjeljivanja oplemenjivačkog prava i priznavanja sorti (NN 61/11). Sortna lista Republike Hrvatske je službeni popis sorti vrsta bilja koje su priznate u Republici Hrvatskoj. Postupkom priznavanja sorte stječe se pravo upisa sorte u Sortnu listu Republike Hrvatske, Zajedničku sortnu listu Zajednice i OECD listu. Trenutno je na Sortnoj listi Republike Hrvatske upisano 843 sorti poljoprivrednog bilja i povrća. Od osnivanja Centra za sjemenarstvo i rasadničarstvo (1998.) do danas je zaprimljeno 4.181 zahtjev za priznavanje za 103 biljne vrste. Od tog su broja priznate 2.409 sorti, 1.251 je povučeno iz ispitivanja, a 285 sorti nisu priznate. Za 8 sorti je odbačen zahtjev za priznavanje i 228 sorti se nalazi u postupku ispitivanja.

**Ključne riječi:** sorta, priznavanje, Sortna lista Republike Hrvatske, Zajednička sortna lista Zajednice



# STOČARSTVO

ČASOPIS ZA UNAPREĐENJE STOČARSTVA

Vol. 74 No. 1-2, 2020.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.33128/s.74.1-2.1>

## Utjecaj spola, dobi pri klanju i dužine zrenja na sposobnost zadržavanja vode i mekoću mesa posavskog konja

Ana Kaić<sup>1</sup>, Darija Gačić<sup>1</sup>

Silvester Žgur<sup>2</sup>

Barbara Luštrek<sup>2</sup>

Ivan Širić<sup>1</sup>

Klemen Potočnik<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Agriculture, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

<sup>2</sup>Biotechnical Faculty, Univerzitet of Ljubljana, Domžale, Slovenia

### Sažetak

Cilj ovog rada bio je utvrditi sposobnost zadržavanja vode (kalo odmrzavanja – TL i kalo kuhanja – CL) i mekoću mesa (Warner-Bratzler sila presijecanja, WBSF) posavskog konja obzirom na spol, dob pri klanju i dužinu zrenja. U istraživanje je sveukupno bilo uključeno 12 životinja (6 muških i 6 ženskih) pasmine posavski konj. Prosječna dob životinja bila je 18 mjeseci (od 6 do 36 mjeseci). Uzorci mesa potrebni za daljnju analizu izuzeti su s najdužeg leđnog mišića (*M. longissimus dorsi*) nakon zrenja od 14, odnosno 28 dana. Dobiveni podaci analizirani su pomoću SAS/STAT softverskog paketa verzija 9.4. Utvrđene srednje vrijednosti za TL, CL i WBSF su bile kako slijedi: 8,41%, 19,24% i 26,04 N. Rezultati istraživanja ukazuju da spol, dob pri klanju i dužina zrenja značajno ne utječu na sposobnost zadržavanja vode i mekoću mesa posavskog konja ( $p>0,05$ ). Istraživanjem su dobivene nove spoznaje o kakvoći mesa posavskog konja koje bi svakako trebale pridonijeti budućim istraživanjima u svrhu potpunijeg razumijevanja kakvoće konjskog mesa.

**Ključne riječi:** posavski konj, meso, kalo odmrzavanja, kalo kuhanja, mekoća

Stručni rad

<https://doi.org/10.33128/s.74.1-2.2>

## Higijena držanja i zdravlje stada mliječnih krava

Maja Prpić<sup>1</sup>, Kristina Matković<sup>1</sup>

Ivana Sabolek<sup>1</sup>, Željko Pavičić<sup>1</sup>

Mario Ostović<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Veterinarski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

## Sažetak

Prevenција bolesti na razini stada dobiva sve više na važnosti. Tako je osmišljen koncept planiranja i upravljanja zdravljem stada, uključujući mliječne krave, čijim se preventivnim mjerama nastoje očuvati zdravlje i dobrobit životinja te dobra proizvodnost. Stoga higijena držanja životinja ima ključnu ulogu u konceptu zdravlja stada, uključujući smještaj i mikroklimatske uvjete, njegu životinja, higijenu hrane i vode te biosigurnost na farmama. Suradnja između doktora veterinarske medicine i stočara od iznimne je važnosti. Doktori veterinarske medicine svojim znanjem, savjetima, praćenjem stada i edukacijom stočara pomažu u očuvanju zdravlja i proizvodnosti životinja, profitabilnosti proizvodnje i kvalitete proizvoda.

**Ključne riječi:** zdravlje stada, mliječne krave, dobrobit životinja, prevencija

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.33128/s.74.1-2.3>

## Utjecaj dodatka vlažnog zrna kukuruza sjenaži lucerne na konzumaciju i balans vode kastriranih ovnova

Marina Vranić<sup>1</sup>, Krešimir Bošnjak<sup>1</sup>  
Krešimir Krapinec<sup>2</sup>, Barbara Oštarić, studentica<sup>1</sup>  
Vilena Šuman, studentica<sup>1</sup>, Goran Kiš<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za hranidbu životinja, Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet, Zavod za zaštitu šuma i lovno gospodarenje, Zagreb, Hrvatska

## Sažetak

Cilj ovog rada bio je utvrditi utjecaj dodatka vlažnog zrna kukuruza (VZK) sjenaži lucerne (SL) na ad libitum konzumaciju i balans vode kastriranih ovnova. Istraživanje se sastojalo od 3 hranidbena tretmana: (i) hranidba samo SL, (ii) hranidba SL uz dodatak 5 g VZK kg<sup>-1</sup> tjelesne mase kastriranih ovnova (SL5) i (iii) hranidba SL uz dodatak 10 g VZK kg<sup>-1</sup> tjelesne mase kastriranih ovnova (SL10). Pokus je bio postavljen kao 3x3 latinski kvadrat. Životinje su hranjene 2x dnevno, cijelo su vrijeme imale na raspolaganju vodu ad libitum. Kod tretmana SL5 i SL10 je utvrđena niža konzumacija vode napajanjem (P<0,05) i niža konzumacija vode hranom (P<0,05) u usporedbi s tretmanom SL. Dodatak VZK SL je smanjio lučenje vode urinom (P<0,05), a povećao lučenje vode fecesom (P<0,05) u usporedbi s tretmanom SL. Kod tretmana SL5 je izlučeno više urina (P<0,05) u usporedbi s tretmanom SL10. Dodatak VZK SL je smanjio balans vode kastriranih ovnova (P<0,05) u usporedbi s balansom vode kastrata hranjenih samo sjenažom lucerne. Zaključeno je da dodatak VZK obroku baziranom na SL utječe na konzumaciju i lučenje vode iz organizma te balans vode kastriranih ovnova.

**Ključne riječi :** sjenaža lucerna, vlažno zrno kukuruza, konzumacija vode, balans vode

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.33128/s.74.1-2.4>

## Utjecaj dodatka sirutke sjenaži lucerne na sadržaj masnih kiselina u buragu kastriranih ovnova

Marina Vranić<sup>1</sup>, Krešimir Bošnjak<sup>1</sup>  
Tomislav Mašek<sup>2</sup>, Katarina Lovrić, studentica<sup>4</sup>  
Mateo Papac, student<sup>4</sup>, Krešimir Krapinec<sup>3</sup>, Goran Kiš<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za specijalnu proizvodnju bilja, Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>Sveučilište u Zagrebu Veterinarski fakultet, Zavod za prehranu i dietetiku životinja, Zagreb, Hrvatska

<sup>3</sup>Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet, Zavod za zaštitu šuma i lovno gospodarenje, Zagreb, Hrvatska

<sup>4</sup>Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb, Hrvatska

<sup>5</sup>Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za hranidbu životinja, Zagreb, Hrvatska

## Sažetak

Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj dodatka sirutke u prahu sjenaži lucerne (SL) na udio masnih kiselina u buragu kastriranih ovnova. U istraživanju su korištena 3 hranidbena tretmana: (i) 100% SL; (ii) sjenaža lucerne uz dodatak 5 g sirutke kg<sup>-1</sup> tjelesne mase kastriranih ovnova (SL5) i (iii) sjenaža lucerne uz dodatak 10 g sirutke kg<sup>-1</sup> tjelesne mase kastriranih ovnova (SL10). Dodatak sirutke u prahu SL smanjio je udio octene kiseline u buragu kastriranih ovnova ( $P < 0,001$ ), te povećao udio propionske ( $P < 0,001$ ) i mliječne kiseline ( $P < 0,001$ ). Kod tretmana SL5 i SL10 je utvrđen viši udio ( $P < 0,01$ ) izomaslačne kiseline u usporedbi s tretmanom SL. Kod tretmana SL10 je utvrđen viši udio izovalerijanske kiseline u usporedbi s tretmanom SL i SL5 ( $P < 0,001$ ). Zaključeno je da dodatak sirutke u prahu obroku baziranom na sjenaži lucerne smanjuje udio octene kiseline, a povećava udio propionske i maslačne kiseline u buragu kastriranih ovnova.

**Ključne riječi:** sjenaža lucerne, sirutka u prahu, masne kiseline, burag





# SVIJET PO MJERI

3-4, 2020., Prosinac

## Audit na daljinu

| Zlatko Grgić

### Sažetak

Tehnike audita se tijekom vremena razvijaju i usavršavaju. Jedna od značajnih tehnika je i audit na daljinu koji se pokazao praktičnim u kriznim vremenima kad su komunikacije i kontakti među ljudima otežani.

## Prelazak na DVB-T2 i dodjela druge digitalne dividende u Republici Hrvatskoj

| Krešimir Šakić, Ana Katalinić Mucalo

### Sažetak

Republika Hrvatska preuzela je obvezu osloboditi dio spektra koji se koristio za odašiljanje digitalne zemaljske televizije (DTV) i dodijeliti ga za mreže pokretnih komunikacija. Treba istaknuti da je digitalna zemaljska televizija besplatna i javno dostupna svima, s pokrivanjem više od 98% stanovništva. Čak 48% kućanstava u RH koristi se upravo digitalnom zemaljskom televizijom na prvom/glavnom prijamniku, što nas svrstava među zemlje u kojima je javni interes za tu platformu izrazito visok.

## Zrak u životnome i radnome okolišu

| Ivona Majić, Željka Bažulić Štimac

### Sažetak

Različiti okolišni uvjeti poput UV svjetla, temperature, vlage i suhoće zraka igraju glavnu ulogu u kontroiranju rasta mikroorganizama. Među mikroorganizmima prisutnim u zatvorenome prostoru, neke vrste mikroorganizama, ako su prisutne u velikim količinama, mogu prouzročiti ozbiljne zdravstvene probleme.

## Novosti u području sljedivosti rezultata hrapavosti i oblika

| Gorana Baršić, Vedran Šimunović

### Sažetak

Tekstura površine i oblik proizvoda važne su značajke proizvodnoga procesa koje se ispituju u inženjerske i znanstvene svrhe. Takve karakteristike površina uključuju otpornost na trošenje, svojstva klizanja i podmazivanja, otpornost na koroziju itd. Stoga se u proizvodnoj industriji provjerava jesu li kritična svojstva površine unutar zadanih, zahtijevanih granica. Precizno mjerenje hrapavosti i oblika površine od kritične je važnosti za kontrolu kvalitete obrade.

## Zajednička inicijativa EU-a za normizaciju u području javne nabave i iskustva Hrvatskoga zavoda za norme

| Ana Marija Boljanović, Danijela Novota Krajnović

### Sažetak

Mjere Zajedničke inicijative za normizaciju popraćene su pojedinim pilot-projektima i razvrstane su u tri skupine područja: osviještenost, obrazovanje i razumijevanje europskoga normizacijskog sustava; koordinacija, suradnja, transparentnost i uključivost te konkurentnost i međunarodna dimenzija.

## Uspostava nacionalnoga umjernog laboratorija za vrijeme i frekvenciju u Republici Hrvatskoj

| E. Trogrlić, D. Aumiler | T. Ban

### Sažetak

Cilj projekta CALT je uspostava potpuno opremljenog suvremenog znanstveno-istraživačkog centra specijaliziranog u području naprednih laserskih i optičkih tehnika. Buduće aktivnosti centra obuhvaćaju istraživanje, edukaciju i pružanje otvorenog pristupa laserskoj opremi, a fokusirat će se na društveno relevantna pitanja vezana za okoliš, hranu, zdravlje, energiju i sigurnost.

## Upravljanje inovacijama i izum šahovske ploče

| Ana Devčić Jeras

### Sažetak

Kad govorimo o definicijama izuma, može se jednostavno reći da je izum rezultat ljudske intelektualne aktivnosti ili kreativnosti. Izum je nešto novo. Inovacija je najčešće primjena nekoga izuma u proizvodnoj tehnici, tehnologiji i organizaciji, široj društvenoj zajednici u različitim područjima života i rada. Izum je nastanak novoga proizvoda, a inovacija omogućuje poboljšanje toga proizvoda prema potrebama pojedinca ili društva. Početni i ključni dio izuma nova je ideja, a preko izuma dolazi se do inovacije.

## Sustavi upravljanja kvalitetom u laboratorijima u znanosti i visokom obrazovanju globalno: motivacija, podupirući faktori, poteškoće i koristi

| Ivanka Lovrenčić Mikelić

### Sažetak

Hrvatskoj samo oko 20 % dodijeljenih potvrda o akreditaciji dodijeljeno je laboratorijima u sustavu znanosti i visokog obrazovanja, a samo oko 15 % znanstvenih ustanova i oko 9 % visokoškolskih ustanova u Hrvatskoj ima akreditirane ispitne ili umjerne metode.

## EU-ov plan oporavka - priprema za sljedeću generaciju

| Tatjana Ručević

## Špageti-dijagramom do bolje organizacije prostora

| Lidija Sarta

### Sažetak

Da bismo u svojim aktivnostima, pogotovo poslovnima, bili uspješni i efikasni, prostor često igra veliku, no zanemarenu ulogu. To posebno dolazi do izražaja u velikim prostorima u kojima je teško ne izgubiti dragocjeno vrijeme obavljajući aktivnosti na različitim mjestima u tome prostoru. Također, jednadžba koju je potrebno riješiti nije jednostavna jer se prostor treba prilagoditi različitim potrebama, različitim funkcijama, zakonskim i industrijskim propisima, te na kraju i ukusima jer je osim funkcionalne, važna i ona estetska komponenta koja je više ili manje prisutna u tome prostoru.

## Normalna razdioba, njezina povijest i uloga u mjeriteljstvu i drugim područjima znanosti i tehnike

| Mirko Vuković

### Sažetak

Mjerenja se provode u svim područjima ljudske djelatnosti te se može reći da je mjeriteljstvo jedna od najrasprostranjenijih djelatnosti. Još od najstarijih vremena na točnost mjerenja postavljali su se visoki zahtjevi kako netočni rezultati ne bi doveli do pogrešnih zaključaka i štetnih posljedica. Potrebna točnost mjerenja postiže se ne samo konstrukcijom i primjenom preciznih mjerila nego i uporabom finijih i učinkovitijih metoda obradbe mjernih rezultata koje se temelje na strogim matematičkim temeljima. Znanstvenici su se dugo bavili pitanjem kako izbjeći pogreške ili iz rezultata u kojima takve pogreške postoje doći do vrijednosti koja najbolje opisuje istinitu vrijednost mjerene veličine. Pokušaji rješavanja toga problema trajali su više stoljeća te je on zadovoljavajuće riješen tek početkom XIX. stoljeća. U ovome se članku prikazuje kratka povijest razvoja ideja obradbe mjernih rezultata i otkrića da se slučajne mjerne pogreške pokoravaju normalnoj razdiobi te da je prosječna vrijednost rezultata više mjerenja koje veličine najbliža stvarnoj vrijednosti te veličine, što je bio jedan od ključnih koraka u razvoju suvremenih metoda obradbe mjernih i statističkih podataka.

## 3. međunarodni Kongres o sigurnosti i kvaliteti hrane

Utjecaj klimatskih promjena na uzgoj hrane i njezine dostupnosti cjelokupnom pučanstvu - 3. međunarodni Kongres o sigurnosti i kvaliteti hrane „Hrana, zdravlje i klimatske promjene“

## Virtualna konferencija

Virtualna konferencija: „Globalni trendovi u ispitivanju, dijagnostici i inspekciji za 2030.“ od 20. do 22. listopada 2020. - organizaciji Hrvatskoga mjeriteljskog društva (HMD) održana je druga zajednička konferencija IMEKO & EUROLAB sukladno „Ugovoru o razumijevanju“ (MoU) između te dvije organizacije. HMD koordinira aktivnosti koje se temelje na tome ugovoru u cilju jačanja znanstvene i stručne suradnje na globalnoj razini. Bila je to istodobno sedamnaesta po redu konferencija tehničkoga odbora IMEKO TC 10, koji je do 2018. godine djelovao samo u području tehničke dijagnostike, a od 2018. proširena mu je djelatnost na ispitivanja i inspekciju.

## Sto dvadeseta obljetnica rođenja Edwardsa Deminga

| Mirko Vuković

### Sažetak

U stručnim krugovima dr. Deminga su smatrali jednim od gurua u području upravljanja kakvoćom. On je učio da je proizvodnja sustav međusobno povezanih dinamičkih procesa što zahtijeva usklađivanje svih aspekata djelatnosti organizacije koje bi trebalo dovesti do povezivanja zadataka koji nastaju u okviru koncepcije upravljanja kakvoćom s misijom organizacije, njezinom vizijom i strateškim ciljevima. Demingova filozofija upravljanja najprije je uspješno primijenjena u poslijeratnom Japanu, čiji je rezultat bila potpuna preobrazba japanskoga gospodarstva, iz čega je nastalo tzv. „japansko privredno čudo“. U znak zahvalnosti za njegov doprinos u razvoju kakvoće, Japanci su uspostavili nagradu za potpuno upravljanje kakvoćom (Total Quality Management, TQM) koja je nazvana po dr. Demingu. To je bila prva nagrada za kakvoću u svijetu te ima najdulju tradiciju i jedna je od najprestižnijih nagrada u upravljanju kakvoćom. Dodjeljuje se pojedincima za njihov doprinos u području upravljanja ukupnom kakvoćom i tvrtkama koje su uspješno primijenile TQM.

## Stare hrvatske mjerne jedinice

| Zvonimir Jakobović

### Sažetak

Stare ili prastare mjerne jedinice nazivi su mjernih jedinica koje su se rabile u Hrvatskoj od pamtivijeka pa do ujednačavanja mjernih jedinica u Austrijskom Carstvu u XVIII. i XIX. stoljeću, odnosno do uvođenja Metarskoga sustava 1876. godine. To su neuređeni skupovi mjernih jedinica vrlo različitoga podrijetla. Neke su vlastite, neke su osnivane na rimskim jedinicama, neke su usvajane od susjeda, nešto kulturnom, gospodarskom, trgovačkom pa i jezičnom razmjenom, a nešto su nametane ponajprije mađarskim, austrijskim, mletačkim ili osmanlijskim zaposjedanjem pojedinih područja.

## Nazivlje iz područja tehničke infrastrukture

| Mirko Vuković

### Sažetak

Prikaz naziva i njihovih definicija iz područja tehnike automatskog upravljanja koji se upotrebljavaju u tehničkim znanostima.



# ŠUMARSKI LIST

7-8, 2020.

## Parafiskalni nameti – pojam i tko ih treba plaćati

| Uredništvo

### Riječ uredništva

Nova promjena u vezi s plaćanjima naknade za općekorisne funkcije šuma, tretirane kao parafiskalni namet, potiče nas da opetovano progovorimo o tom problemu. Na Poduzetničkom portalu čitamo: Premda se službeno zovu „neporezna davanja“ u javnosti se već uvriježio termin „parafiskalni nameti“, a popisan je 161 parafiskalni namet, koji kažu naciji oduzima oko 2,5 % BDP-a. Detaljnije pak pojašnjenje prema definiciji Ministarstva financija kaže: „parafiskalni nameti su sva propisana obvezna neporezna davanja koja plaćaju poduzeća središnjim tijelima državne uprave, jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave ili drugim tijelima s javnim ovlastima, ako pri tome: platitelj ne dobiva za uzvrat neku uslugu, dobro ili pravo ...“. Ako je tome tako zbog čega se onda naknada za općekorisne funkcije šuma tretira kao parafiskalni namet? Naime, u ovome slučaju nesporno je da platitelj dobiva za uzvrat uslugu, dobro ili pravo. To bi trebalo biti svima jasno ako samo pogledaju Zakon o šumama, gdje su navedene općekorisne funkcije šuma kako slijedi: 1. zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava; 2. utjecaj na vodni režim i kvalitetu voda; 3. utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju; 4. utjecaj na klimu i ublažavanje posljedica klimatskih promjena; 5. zaštita i unapređenje čovjekova okoliša; 6. stvaranje kisika, ponor ugljika i pročišćavanje atmosfere; 7. rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija; 8. stvaranje povoljnih uvjeta za divljač i ostalu faunu te 9. povećan utjecaj zaštitnih šuma i šuma posebne namjene na bioraznolikost. U pojedinim funkcijama imaju korist samo neki, a u nekima svi. Naknada za općekorisne funkcije šuma prvotno je iznosila 0,07 % od ukupnoga godišnjeg prihoda, 2010. godine pada na 0,0525 %, a potom 2012. godine na 0,0265 % da bi 2018. godine bili oslobođeni plaćanja oni koji ostvaruju ukupni prihod manji od 3 milijuna kn godišnje. Sada se oslobađaju plaćanja oni s ukupnim godišnjim prihodom manjim od 7,5 milijuna kn, a postotak pada na 0,024. Da bi nam bilo jasnije, izračunajmo koliko je to novaca godišnje – na 3 milijuna kn to je bilo 795,00 kn/god., a na 7,5 milijuna kn to je 1.800,00 kn/god. (velik novac !?). Sagledavajući kronologiju smanjenja naknade za općekorisne funkcije šume i histeriju koja vlada oko parafiskalnih nameta, ne bi nas iznenadilo da obnašatelji vlasti nakon parlamentarnih izbora potpuno ukinu ovaj po nama potreban ekološki progresivni porez. Nažalost, ne bi bilo prvi puta da se radi populizma povlače potezi koji nisu dobri ni za državu ni za društvo. Od glavnih gospodarskih djelatnosti: 1. proizvodnje drvnih šumskih proizvoda, 2. proizvodnje šumskog reprodukcijanskog materijala i 3. proizvodnje nedrvnih šumskih proizvoda, očekuje se i dobit koja se uplaćuje u državni proračun. Sve to unatoč netržišnom poslovanju u prometu tim proizvodima i nužnim potrebama pravodobnog i sveobuhvatnog rada na uzgojnim i zaštitarskim radovima u šumskom ekosustavu koji se često „preskače“, kako bi dobit bila čim veća. Više puta ukazivali smo da u šumarstvu nema dobiti, ako vratimo šumi ono što smo joj uzeli, a da bi ona bila u optimumu, ili slikovito rečeno „vječna“. O svakoj od devet navedenih općekorisnih funkcija često smo govorili, potkrijepivši naše riječi istraživačkim rezultatima. Brojke su impresivne i najbolje se pamte. Govoreći, zbog manjka prostora u rubrici, primjerice samo o njenoj hidrološkoj funkciji, rečeno je kako niti jedan vegetacijski oblik ne utječe tako djelotvorno na vodu kao šuma - ona uravnotežuje raspored vode u prostoru, ravnomjerno opskrbljuje vodotoke i ubla-

žava pojavu visokih vodnih valova, utječe na čistoću vode i broj izvorišta. Procjeđivanjem vode kroz živo i rahlo šumsko tlo, ona u podzemne tokove ulazi pitka. Ako uzmemo u obračun prosječnu godišnju količinu oborina u Hrvatskoj od 1200 mm i površinu šuma od samo 2 milijuna ha (ona je veća) računa se da iz šume istječe oko 13 milijardi tona pitke vode. Tko dobiva tu uslugu – svi uključivši i platitelja! Ovako bi mogli i o ostalim općekorisnim funkcijama. E sada, neki kažu pisano je već o svemu tome i rečeno na mnogim šumarskim skupovima, ali mi šumari govorimo sami sebi – a mi pitamo kolegice i kolege: servirani su vam podaci u ovoj rubrici i drugim tekstovima – zašto to ne širite među poznanike, a oni politički angažirani šumarski stručnjaci među kolege političare na lokalnoj, regionalnoj pa i državnoj razini? Pitamo se, da li je pristojno reći da ste se „zavukli u mišju rupu“? Vi odgovorite!

## Testiranje biološke učinkovitosti feromona i klopki za ulov mediteranskog potkornjaka *Orthotomicus erosus* (Coleoptera, Curculionidae)

| Milan Pernek, Marta Kovač, Nikola Lacković

### Sažetak

U šumama alepskog bora na hrvatskom Mediteranu u 2017. godini pojavio se mediteranski potkornjak (*Orthotomicus erosus*) u gustoćama populacije koje do tada nisu zabilježene te se nikada prije nije smatrao značajnim štetnikom na tom području. Naglo povećanje populacije potkornjaka prirodni neprijatelji nisu u stanju pratiti, a ishod je naglo povećanje sušaca. U sklopu mjera zaštite za suzbijanje mediteranskog potkornjaka u 2018. godini u Hrvatskoj su postavljene feromonske klopke u svrhu monitoringa. Iako postoji više mogućnosti primjene različitih vrsta klopki i feromonskih pripravaka za mediteranski potkornjak, do sada nije istraženo koja je razlika u ulovima različitih vrsta klopki niti koliko su selektivne. U 2019. godini na području Park šume Marjan (Split) na 196 ha šumske površine postavljeno je 40 feromonskih klopki. Uspoređeni su parovi feromonskih pripravaka Pheroprax i Erosowit, sustav triju klopki Triplet sa običnom naletno barijernom klopkom te modificirana klopka sa mokrim ulovom i obična naletno barijerna klopka. Osim prosječnog broja ulova u feromonskim klopkama posebna pozornost dana je selektivnosti. Od predatora u klopama su značajnije su nađene dvije vrste, *Tanasimus formicarius* i *Temnochila caerulea*, s tim da je *T. formicarius* u odnosu na *T. caerulea* bio u zanemarivim količinama. Rezultati ukazuju kako pripravak Erosowit u odnosu na Pheroprax pokazuje značajno veće ulove, te je značajno selektivniji. Pheroprax ima vrlo visoke ulove predatora *T. caerulea* te se ne preporuča za praktičnu primjenu. Triplet je u odnosu na običnu naletno barijernu klopku pokazao tek neznatno bolje ulove, ali i nešto bolju selektivnost. Triplet nije pokazao očekivani učinak s obzirom na količinu ulova koja je bila nešto viša u odnosu na običnu klopku, ali ne značajnije kako bi se preporučila njihova primjena. Mokra varijanta klopke pokazala se lošom, jer ne donosi signifikantno veće ulove od obične naletno barijerne klopke, a dvostruko manje je selektivna. S obzirom na dodatne troškove (adaptacija klopke, tekućina koja se mora mijenjati, sporije sakupljanje) ovaj tip klopke nije preporučljiv za primjenu. Usporedbom ukupnih prosječnih ulova mediteranskog potkornjaka 2018. i 2019. godine utvrđeno je da je broj potkornjaka u 2019. gotovo 5 puta manji u odnosu na 2018.

## Međuovisnost različitih indikatora vitaliteta stabala i njihov odziv na klimatske uvjete na plohi obične bukve (*Fagus sylvatica* L.)

| Mladen Ognjenović, Tom Levanič, Nenad Potočić, Damir Ugarković, Krunoslav Indir, Ivan Seletković

### Sažetak

Međuovisnosti različitih uobičajenih indikatora vitaliteta obične bukve (osutost krošnje, stanje ishrane, širina goda) kao i njihove moguće ovisnosti o klimatskim uvjetima istraživani su tijekom razdoblja od dvanaest godina u zreloj i zdravoj sastojini bukve na plohi intenzivnog motrenja br. 103 (Sljeme). Ploha se nalazi u sastojini bukve i jele (*Festuco drymeiae* – *Abietetum* Vukelić et Baričević 2007) na Medvednici, na 954 m nadmorske visine i južnoj ekspoziciji. Naši rezultati potvrđuju važnost temperature za osutost, jer visoke temperature tijekom proljetnih i ljetnih mjeseci utječu na porast osutosti. Isti negativan utjecaj je zabilježen u slučaju visokih maksimalnih temperatura i niske količine oborine u ljeto prethodne godine. Bukva je bi-

la osobito osjetljiva na sušne godine ili natprosječno tople godine koje se pojavljuju u nizu. Ishrana bukovih stabala fosforom, kalcijem i magnezijem lošija je u slučaju visokih temperatura tijekom ljeta tekuće godine, a poboljšava se porastom oborine. Također, u našem istraživanju utvrdili smo negativnu korelaciju koncentracije kalija u lišću sa širinom godova. Smatramo kako se ne radi o negativnom učinku kalija na rast bukve, već o posljedici slabijeg usvajanja kalcija u sušnim godinama. Visoke temperature u svibnju tekuće godine pozitivno utječu na prirast, dok široki raspon minimalnih temperatura tijekom ožujka i lipnja ima negativan učinak. Nije utvrđen izravan utjecaj oborine na širinu goda. Ukratko, visoke ljetne temperature i niske količine oborine negativno utječu, izravno ili neizravno, na sve istraživane indikatore, a kod osutosti i ishrane taj efekt može biti značajan i u sljedećoj godini.

## Odziv crne johe (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) na različite intenzitete selektivne prorjede: pedesetgodišnja istraživanja u sjeveroistočnoj Sloveniji

| Simon Lendvai, Jurij Diaci, Dušan Roženberger

### Sažetak

Područje poplavnih šuma crne johe (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) u Sloveniji čini samo 0,4 % (približno 4708 ha) ukupne površine šumskog zemljišta (Čater i sur., 2001.). Veći kompleks takvih sastojina u Sloveniji su Črni i Polanski Log, a istraživanje je provedeno na području potonjeg (slika 1). Kako čiste sastojine johe odlikuju brojne specifičnosti, potrebno im je prilagoditi šumskouzgojne postupke. Da bi se utvrdio odgovarajući intenzitet prorjede takvih sastojina, 1967. godine u Polanskom Logu postavljene su pokusne plohe. Od tada do 2018. godine na plohama je izvršeno pet do sedam mjerenja. Sva stabla na plohama su bila obrojčana. Izvršeno je mjerenje prsnih promjera i procjena sljedećih elemenata na stablima: pripadnost etaži, vitalnost, uzgojna perspektiva, uzgojna uloga, duljina krošnje i kvaliteta (tablica 3). Svaka ploha bila je podijeljena u tri polja (40 x 50 m) s različitim metodama rada: bez intervencije, umjereno i intenzivno prorjeđivanje. Uzgojni postupci koji su poduzeti tijekom praćenja pokusa prikazani su u tablici 2. Danas su te sastojine u zreloj fazi razvoja, stoga smo u ovom radu analizirali reakcije crne johe na različite intenzitete prorjeđivanja i dobivene rezultate usporedili s preporukama autora tradicionalnih uzgojnih modela i modela koji se temelje na situacijskoj njezi šuma. Ustanovili smo da se na plohama s intenzivnim prorjeđivanjem gustoća sastojine koja je u dobi između 50 i 70 godina i na kraju je ophodnje kreće od 295 do 690 kom/ha (slika 3), dok se na plohama bez intervencije ova vrijednost kreće u rasponu od 370 do 790 kom/ha. Drvne zalihe u istom su se razdoblju kretale u rasponu od 277 do 458 m<sup>3</sup>/ha na plohama s intenzivnim prorjeđivanjem, dok su na plohama bez intervencije bile veće, u rasponu od 309 do 516 m<sup>3</sup>/ha (slika 4). U to su se doba temeljnica nalazile u rasponu između 23 i 41 m<sup>2</sup>/ha na plohama s intenzivnim prorjeđivanjem, a na plohama bez intervencije u rasponu od 26 do čak 51 m<sup>2</sup>/ha (slika 5). Tijekom cijelog razdoblja praćenja ploha, stabla su, bez obzira na metodu rada, narasla za tri do četiri debljinska stupnja (slika 2). Na plohama s umjerenim prorjeđivanjem i onima bez intervencije, debljinski prirast stabala bio je skoro jednak (0,33 cm godišnje) (slika 6). Statistički je značajan veći debljinski prirast stabala na plohama s jako intenzivnim prorjeđivanjem (0,37 cm godišnje). Debljinski prirast dominantnih stabala bio je nešto veći, od 0,46 cm godišnje na plohama bez intervencije do 0,50 cm godišnje na plohama s jako intenzivnim prorjeđivanjem, ali statistički značajne razlike između metoda rada nisu utvrđene (slika 6). Međutim, otkrili smo da kod dominantnih stabala ne postoje statistički značajne razlike s obzirom na njihovu slojevitost, vitalnost, tendenciju, dužinu krošnje i kvalitete s obzirom na korištenu metodu rada. U usporedbi s uzgojnim modelima koji su se koristili za manji broj odabranih stabla, gustoća i temeljnica ispitivanih sastojina je znatno veća, a debljinski prirast manji. Autori tradicionalnih i modela s manjim brojem odabranih stabala zagovaraju rano prorjeđivanje takvih sastojina (tablica 1). Veće razlike nastaju u konačnom broju stabala po hektaru i u intenzitetu intervencije. Razlog malog debljinskog prirasta i razlike između metoda rada na našim plohama pripisali smo nedovoljnom intenzitetu i djelomično nedosljednoj provedbi postupka prorjeđivanja. Ipak, ukazala se potreba za intenzivnim prorjeđivanjem i pospješivanjem rasta stabala najvećeg prsnog promjera, vitalnosti i tendencije, lijepo oblikovane i duge krošnje (slika 7, slika 8).

## Model za procjenu volumena krupnog drveta stabala smreke (*Picea abies* Karst) na području Kantona 10 u Federaciji Bosne i Hercegovine

| Besim Balić, Ante Seletković, Ahmet Lojo, Aida Ibrahimspahić, Jusuf Musić, Admir Avdagić, Velid Halilović

### Sažetak

U radu su korišteni podaci izmjere 377 modelnih stabala smreke koja su mjerena u oborenom stanju na širem području unutar državnih raznodobnih sastojina u Kantonu 10 (Hercegbosanski Kanton). Za određivanje volumena krupnog drveta stabala primijenjena je metoda sekcioniranja sa sekcijama nejednakih apsolutnih dužina (najčešće od 1 – 2 m). Za izravnjanje veličina volumena krupnog drveta od prsnog promjera i visine stabala primijenjena je metoda višestruke regresijske analize. Za procjenu parametara korištenih funkcija, testiranje značajnosti njihovih razlika te provođenje raznih transformacija, kao softversko rješenje korišteni su StatGraphics Centurion XVII. i Statistica 8.0. U cilju izbora „najboljeg“ modela za procjenu volumena krupnog drveta testiran je veći broj poznatih dendometrijskih dvoparametarskih volumnih funkcija. Kvaliteta izjednačenja i prikladnost testiranih modela ocjenjivani su na bazi utvrđenih veličina osnovnih statističkih pokazatelja za karakteriziranje jačine korelacijskih veza. Najbolje ocjene parametara pokazao je model  $V7=a0+a1d1,3+a2h+a3d1,3h+a4d1,32+a5 d1,32h$  uz utvrđeni koeficijent determinacije:  $R2 = 0,99$  i veličinu standardne greške regresije  $Sey=0,24 m^3$ . Testirajući značajnost razlika između stvarnih volumena stabala iz uzorka i volumena tih istih stabala utvrđenih primjenom odabranog regresijskog modela, utvrđen je prosječni postotak odstupanja od 0,44%. To znači da su u prosjeku za 0,44% niži volumeni u odnosu na stvarne volumene na uzorku od 377 stabala smreke, što ukazuje da je ovaj regresijski model upotrebljiv za primjenu u praktičnom radu, jer je taj prosječni postotak manji od 1%.

## Analiza vidljivosti vatrogasnih tornjeva namijenjenih zaštiti mediteranskih šumskih ekosustava od požara u Turskoj

| Hüseyin Ogfuz Çoban, Halis Bereket

### Sažetak

Brza detekcija požara i precizna identifikacija njegovog mjesta od presudne su važnosti za uspjeh u borbi protiv šumskih požara. Vatrogasni tornjevi, odnosno motrionice, te njihovo pravilno korištenje, predstavljaju prvi korak u uspješnom otkrivanju šumskih požara u Turskoj. Cilj ove studije bio je izvršiti analizu vidljivosti vatrogasnih tornjeva postavljenih u planinskom mediteranskom šumskom dijelu Turske te procijeniti njihovu učinkovitost. Za zaštitu šumskog okoliša potrebno je utvrditi funkcionalnost i kapacitet ovih tornjeva. Područja koja su s tornjeva vidljiva i nevidljiva identificirana su pomoću geografskog informacijskog sustava i digitalnih podataka o nadmorskim visinama visoke rezolucije. U analizi vidljivosti, skeniranje je izvedeno rotacijom za 360 stupnjeva u radijusu od 18 kilometara od mjesta na kojem se nalazi vatrogasni toranj. Prometnice u ovoj regiji jedan su od elemenata koji se mogu koristiti u motrenju požara. Ljudi koji putuju ovim prometnicama mogu prijaviti šumske požare pomoću mobitela. U tom smislu, učinkovitost/djelotvornost tornjeva povezana je sa šumskim cestovnim prometom. Stoga je izvršena i analiza vidljivosti prometnica radi provjere mogućnosti motrenja s cesta. Iako su na ovom području, u kojemu su crnogorične vrste drveća poput brucijskog i crnog bora vrlo osjetljive na vatru postavljena 37 promatračka tornja, 40% šuma nalaze se u području koje nije vidljivo, a 15% tih šuma izložene su visokom riziku od požara. Preko 100 tisuća hektara područja osjetljivog na požare u ovoj regiji nije bilo moguće kontrolirati s tornjeva. Mreža tornjeva pokrivala je 56 % ukupnog područja i 59 % šumskog područja. Ljudi koji su koristili ceste doprinijeli su sustavu za detekciju požara s 11 % pa je na taj način, zajedno s tornjevima, 70 % šumskog područja u ovoj regiji bilo vidljivo. S druge strane, 59 % od 523 tisuća hektara šumskog zemljišta koji nisu bili vidljivi s cesta bili su uočljivi s tornjeva. Naglašeno je da je participativno ponašanje ljudi koji žive u šumama i koriste šumske prometnice važan dio sustava motrenja požara pri zaštiti okoliša.



## Vegetacijska i dendrološka obilježja park-šume Hober u Korčuli

| Željko Španjol, Boris Dorbić, Nikola Vrh, Ivana Gašparović, Ivan Tolić, Milan Vojinović

### Sažetak

Sustavnih istraživanja biološko-ekoloških obilježja cjelokupnog područja i same park-šume Hober nije bilo do sada. Strukturna obilježja sastojine nalazimo tek u Planu gospodarenja za park-šumu Hober (2006-2015). Šumarsku problematiku nalazimo u radu Vojinovića (1997). Dendrološka istraživanja imamo u radovima Denich i Draganović (1985), Vojinović (1997), Fabris (2001), Onofri (2002). Izostala je njegova cjelovita inventarizacija. Današnje stanje park-šume Hober karakterizira njegova zapuštenost i neuređenost kako šumske vegetacije i dendrološko-hortikulturnih, tako i vrtno-arhitektonskih sadržaja. Prisutna je koncepcijska ne-definiranost cjelokupnog područja Hobera. Park-šuma Hober u vegetacijskom smislu pripada šumskoj zajednici šuma alepskog bora i hrasta crnike (*Quercus ilicis* – *Pinetum halepensis* Loisel 1971). Upravo iz razloga vegetacijske i strukturne neujednačenosti, postavljeno je 7 pokusnih ploha u samoj park-šumi, te još 4 izvan nje. Cilj je detaljnom vegetacijskom i strukturnom analizom izdvojiti pojedina područja, dati njihov opis i prikazati njihovo stanje, što se kasnije može upotrijebiti u svrhu zoniranja prostora. Analizirana istraživanja pokazuju da u sloju drveća alepski bor prevladava na plohama 1,2,3 i 9; crnika na plohama 4 i 5 te obični čempres na plohama 6 i 7. U sloju grmlja najzastupljenija je lemprika koja dolazi na svim plohama. Zatim su tu širokolisna zelenika i tršlja. Iz tablice 2 vidimo da je na svim plohama pokrovnost vegetacijom potpuna osim na plohi 6, gdje je rijetka makija. Sloj drveća je prevladavajući osim na plohama 8, 10 i 11, gdje je prisutna makija. Zamjetno je da je kod razvijenih sastojina podjednako gust sloj drveća i grmlja. Tu odstupaju plohe 6 i dijelom ploha 9 te plohe 10 gdje je makija te ploha 11 koja je prirodna sukcesija šumske vegetacije na zapuštenim poljoprivrednim površinama. Osim kod makije imamo vrlo visok drvni volumen (drvna zaliha) koji se ovisno o razvoju sastojine kreće od 100 do čak 270 m<sup>3</sup>/ha. Broj stabala je isto vrlo velik i kreće se od 1000 do 2700 po ha. Svi ti podaci ukazuju na neuređenost i izostanak bilo kakvih uzgojnih radova. Cilj ovog rada je istražiti vegetacijska, dendrološka, šumsko-uzgojna i strukturna obilježja cjelokupnog područja Hober. Ona su primarni pokazatelj stanje i dat će smjernice za njegovu buduću biološku i prostornu valorizaciju.



# ŠUMARSKI LIST

9-10, 2020.

## Kako gospodarimo šumama malih vlasnika/posjednika u RH

| Uredništvo

### Riječ uredništva

O stanju privatnih šuma u RH u nekoliko smo navrata pisali u Uvodnicima Šumarskog lista, a 2017. godine „Stanje privatnih šuma u Republici Hrvatskoj“ bila je stručna tema povodom obilježavanja Dana hrvatskoga šumarstva. Prema podacima Šumskogospodarske osnove područja Republike Hrvatske iz 2016. godine, površina šuma i šumskih zemljišta u RH iznosi 2 759 039,05 ha. Od ukupne površine u državnom je vlasništvu 2 097 318 ha (76 %), a 24 %, tj. 661 721 ha u vlasništvu je privatnih šumovlasnika. Članak 14. Zakona o šumama definira prema površini šuma i šumskog zemljišta privatne šumoposjednike na male s površinom šuma i/ili šumskog zemljišta do 20 ha, srednje s površinom šuma i/ili šumskog zemljišta većom od 20, a manjom od 300 ha i velike šumoposjednike s površinom šuma i/ili šumskog zemljišta većom od 300 ha. Prema toj klasifikaciji preko 99 % površina šuma i šumskog zemljišta pripada malim šumoposjednicima, njih 418 654, što daje prosječnu veličinu posjeda od 0,5 ha. Kao što ste već u uvodnom dijelu mogli zamijetiti, miješaju se pojmovi šumovlasnik i šumoposjednik, što je rezultat dvojnog vođenja zemljišnih knjiga kroz gruntovnicu i katastar, a njihova nesređenost otežava definiranja stvarnih odnosa. Rješavanje problema uređenja imovinsko-pravnih odnosa uvijek naglašavamo kao prioritet i prvi preduvjet stvaranja organiziranog društva. Isto tako vrijeme je da jasno razlučimo namjenu i korištenje šumskog i poljoprivrednog zemljišta. Od vremena Austro-ugarske monarhije, kada je napravljena prva razdioba, usprkos brojnim zakonskim odredbama, to još nismo učinili. Tako je primjerice velik dio šuma u privatnom vlasništvu nastao obraštanjem poljoprivrednog zemljišta, koje se još uvijek u zemljišnim knjigama vodi kao livada, pašnjak ili oranica. Istovremeno na apsolutnom šumskom zemljištu u državnim šumama podižemo maslinike i vinograde ili izdajemo dozvole za pašarenje??? Povijesne okolnosti definirale su danas izuzetno male posjede šumskog zemljišta u privatnom vlasništvu koji ne omogućuju kontinuirani prihod vlasnicima, već se jednokratnim zahvatom pokušava izvući što veća financijska korist bez pridržavanja potrajnosti, osnovnog načela u šumarstvu. Svijest o potrebi funkcionalnog udruživanja i planiranja šumskouzgojnih zahvata na razini odjela i odsjeka kod naših šumovlasnika nažalost još nije zaživjela, pa se usprkos tomu što za većinu privatnih šuma imamo izrađene programe gospodarenja, ono se u praksi svodi na nepovezane zahvate na pojedinim česticama. U privatnim šumama malih posjednika sve se češće događaju kriminalne radnje vezane za sječu bez doznake, krađu, izvođenje radova pridobivanja drveta od neregistriranih ili nelicenciranih izvođača, nekontrolirano stavljanje drveta u promet, nelegalna trgovina drvetom itd. Nepostojeća jasna i transparentna (tržišna) politika formiranja cijena drveta u Hrvatskoj pogoduje raznim preprodavačima, a vrijedna sirovina bez ikakve kontrole obično završava na stranom tržištu. Sve to navodi nas na razmišljanje o odgovornosti, države kao zakonodavca i njenog odnosa prema toj kategoriji privatnog vlasništva, ali i općeg dobra zaštićenog Ustavom RH. Postavimo ovdje pitanje odgovornosti cijele šumarske struke i njenih institucija, kao i naših kolega ovlaštenih inženjera koji često na terenu provode doznaku, ili otpremu, po načelu „od nečega se mora živjeti“. Ako svi, kao što to čini struka, zažmirimo pred ovim problemom, teško da ćemo se u budućnosti moći hvaliti tradicijom potrajnog i prirodnog gospodarenja našim šumama. Prvi preduvjet uvođenja reda u privatnim šumama malih posjednika je organiziranje čuvarske službe. Prema aktualnom ZOŠ-u čuvanje šuma

prepušteno je vlasnicima, što je s obzirom na njihovo stanje i dobnu strukturu praktički neprovedivo, ili je dana mogućnost da to obavljaju Udruge šumoposjednika, što se opet u praksi rijetko događa. Kroz povijest uvijek su postojali čuvari šume, bili to općinski (sreski) lugari do sredine 20. stoljeća ili su to donedavno kod nas obavljali djelatnici Hrvatskih šuma. Kako bi riješili ovu situaciju postoji nekoliko opcija: Vratiti nadležnost Hrvatskih šuma d.o.o. preregistracijom ove tvrtke.; Osigurati provođenje čuvarske službe kroz lokalnu samoupravu, kao što je to bilo propisano prethodnim ZOŠ-om, no u praksi nije bilo sprovedeno.; Osnovati „Šumsku policiju“ s jasnim ovlastima koja će osigurati red i spriječiti kriminalne radnje.; Osnovati Državnu instituciju (agenciju) za šume, koja bi provodila javne ovlasti i interese neovisno o vlasništvu nad šumama i omogućila bi smislenu i sveobuhvatno planiranje i gospodarenje šumama na svim razinama.

## Hortikulture vrste lokrumskih vrtova u periodu nadvojvode Maksimilijana Habsburškog (1859.–1869.) i njihovo sadašnje stanje

| Mara Marić, Ivana Vitasović-Kosić

### Sažetak

Cilj je ovog istraživanja u okviru ornamentalnih lokrumskih vrtova, a temeljem izvornih arhivskih dokumenata pohranjenih u Državnom arhivu u Trstu (AST) i Državnom arhivu u Beču (OeStA), po prvi puta napraviti jedinstveni popis planski sađenih hortikulturnih biljnih svojti iz razdoblja uprave nadvojvode Ferdinanda Maksimilijana Habsburškog na otoku Lokrumu (1859–69). Nadalje, cilj rada je prikazati u kojem omjeru su se danas očuvale planski sađene hortikulturne vrste iz Maksimilijanova vremena. Hortikulturne vrste u smislu ovog istraživanja, podrazumijevaju ne samo popise ukrasnih vrsta drveća i grmlja, nego i povrća, voća te zeljastih trajnica koje su sađene u tom razdoblju. Zbog vrijedne graditeljske baštine otok Lokrum (72 ha) je u cijelosti zajedno s povijesnom jezgrom Dubrovnika 1979. godine uvršten na listu svjetske kulturne baštine UNESCO. U biljnogeografskom pogledu Lokrum pripada eumediteranskome području vazdazelenih šuma i makije hrasta crnike reda *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. (1931) 1936 (Ilijanić i Hećimović 1989). U tablici 1 skupno su prikazani rezultati popisa bilja iz Maksimilijanovog razdoblja te inventarizacije sadašnjeg stanja. Ukupno je inventarizirano 256 svojti od čega 225 vrsta, 1 podvrsta, 3 varijeteta, 8 križanaca (hibrida) i 19 kultivara. Svojte pripadaju u 179 različitih rodova iz 80 porodica. Iz Maksimilijanova razdoblja utvrđeno je 213 svojti, od čega 184 vrste, 4 varijeteta, 8 križanaca i 17 kultivara. Alohtonih, egzotičnih svojti je bilo 193, od čega najviše s područja Srednje i Južne Amerike 66, azijskih vrsta 47, Australije 21, s Afrike 17 te s područja Sj. Amerike 13. Prema skupinama biljaka najviše je bilo trajnica (50; 23,5 %), slijede bjelogorične (26) i crnogorične stablašice (22, ukupno 48; 22,5 %) te grmolike (44; 20,1 %), dok je danas od ukupno 71 svojte (koja pripada u 43 porodice i 64 roda) prema inventarizaciji utvrđeno najviše grmolikih (20; 28,2 %), slijede bjelogorične stablašice (12) i trajnice (12; 16,9 %). U arhivskim popisima se nalazi 20 svojti autohtonih u Hrvatskoj. Pri tome je broj autohtonih svojti bio izgledno veći, no u povijesnim dokumentima se u većini slučajeva pratila isključivo introdukcija egzota. Na Lokrumu su tada po prvi puta na ovome dijelu Jadrana introducirane sljedeće svojte; *Ananas comosus*, *Musa × paradisiaca*, *M. acuminata*, *Eucalyptus diversifolia*, *E. globulus*, *Araucaria araucana*, *A. columnaris*, *A. angustifolia*, *A. bidwillii*, *A. cunninghamii*, *Bougainvillea spectabilis* i *Citrus reticulata*. Od ukupno utvrđenih 51 ornamentalnih alohtonih svojti danas što je četvrtina u odnosu na Maksimilijanovo razdoblje, tek je 21 očuvana tj. ima kontinuitet iz tog vremena. Također, utvrđeno je da je danas na prostoru ornamentalnih vrtova prisutno 20 autohtonih svojti (od toga je 9 autohtonih ostalo prisutno iz Maksimilijanovog doba). Veći udio alohtonih egzotičnih biljaka nije uspio opstati zbog izostanka intenzivnog održavanja vrtova. Prema inventarizaciji 2018.–2019., danas je u okviru ornamentalnih vrtova na Lokrumu inventarizirana 71 svojta, koja pripada u 43 porodice i 64 roda. Na otoku su danas prisutne 3 invazivne vrste: *Nicotiana glauca*, *Robinia pseudoacacia* i *Opuntia ficus-indica*. Otok Lokrum je danas u cijelosti zaštićen kao posebni rezervat šumske vegetacije uključivo područje ornamentalnih vrtova iz Maksimilijanova razdoblja. Prema tomu bi eventualna reintrodukcija određenih svojti trebala biti sukladna ekološkim, fitocenološkim i krajobraznim značajkama područja Lokruma. Pri obnovi vrtova trebala bi se razmatrati selektivna reintrodukcija, onih svojti koje značajno doprinose obnovi stilskih karakteristika ovih vrtova u vremenu u kojem su stvarani. Pri tome isključujući sve invazivne, ali i potencijalno invazivne svojte koje nisu na službenim popisima invazivnih biljaka, poput svojti iz roda *Pittosporum*, *Mesembryanthemum*, *Acacia* i dr. Ovdje objavljen popis svojti ornamentalnih Maksimilijanovih vrtova iz arhivskih izvora, bit će polazište za proces obnove koji ove vrtove očekuje.

## Rast i struktura linijskog zasada talijanske joha (*Alnus cordata* / Loisel./ Duby) u dobi 11 i 16 godina na Fruškoj gori (Srbija)

| Martin Bobinac, Siniša Andrašev, Nikola Šušić, Andrijana Bauer-Živković, Đura Jorgić

### Sažetak

Analizirani su rast i struktura linijskog zasada talijanske joha (*Alnus cordata* /Loisel/ Duby) na Fruškoj gori (Srbija). Cilj ovoga rada je da ukaže na elemente rasta i strukturu linijskog zasada talijanske joha u starosti 11 i 16 godina, i time doprinese upoznavanju adaptivnog i proizvodnog potencijala ove vrste u raspoloživom zasadu u Srbiji. Zasad je osnovan dvogodišnjim sadnicama s međusobnim razmakom 7 m, odnosno sa 200 stabala po hektaru, na antropogeno izmijenjenom staništu lužnjaka i graba, na nadmorskoj visini 125 m. Na temelju usporednog dendrometrijskog premjera 35 stabala u dobi 11 i 16 godina, dominantna visina iznosila je 15 i 21 m, a srednja visina po Loraju 13,4 i 19,5 m. Dominantni promjer iznosio je 32,4 cm u 11. godini, a 59,4 cm u 16. godini, dok je srednji promjer iznosio 25,1 cm i 47 cm. Na temelju izračuna da se po hektaru nalazi 200 stabala u 11. godini temeljnica je iznosila blizu 10 m<sup>2</sup>/ha, a volumen preko 100 m<sup>3</sup>/ha, a u 16. godini temeljnica je iznosila blizu 35 m<sup>2</sup>/ha, a volumen preko 300 m<sup>3</sup>/ha (Tablica 1). Debljinska struktura stabala u zasadu je unimodalna u obje životne dobi (Tablica 2, Slika 1), a visinska struktura iskazana grupiranjem visina u stupnjeve širine 3 m, ima opadajući oblik u 11. godini i zvonasti unimodalni oblik u 16. godini (Tablica 3, Slika 2). Parametri modela ovisnosti visina stabala o njihovim početnim prsnim promjerima i značajke njegove ocjene ukazuju da se u dobi 11 godina 55% varijabilnosti visina može pripisati njihovim prsnim promjerima, dok je u dobi 16 godina ovisnost manje izražena (Tablica 3, Slika 3). Stupanj vitkosti opada sa starošću. U dobi 11 godina stupanj vitkosti je bio u rasponu 38–79, prosječno 54, a u dobi 16 godina u rasponu je 31–64, prosječno 43 (Tablica 4, Slika 4). U razdoblju od 11. do 16. godine tečajni prirast promjera iznosio je 4,4 cm·god<sup>-1</sup>, visine 1,22 m·god<sup>-1</sup>, a temeljnice i volumena po hektaru 4,9 m<sup>2</sup>·ha<sup>-1</sup>·god<sup>-1</sup> i 39,6 m<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>·god<sup>-1</sup> (Tablica 6). Oblik raspodjele tečajnog prirasta prsnih promjera, temeljnice i volumena stabala je sličan, sa slabo izraženom desnom asimetrijom i platikurtičnim rasporedom, a tečajni prirast visina stabala karakterizira izražena lijeva asimetrija i neizražen platikurtični raspored. U razdoblju 11.–16. godine stupanj vitkosti se prosječno smanjuje za veličinu 2,25 godišnje, uz raspon od 0,68–4,10 (Tablica 7). Zavisnost tečajnih prirasta promjera, temeljnice i volumena o njihovim početnim veličinama u 11. godini dobro opisuje linearni model, gdje se 50–70% varijabiliteta može pripisati njihovim početnim veličinama. Tečajni prirast visina nije uvjetovan njihovim visinama u dobi 11 godina. Međutim, promjena stupnja vitkosti u razdoblju 11–16 godina ima jasno izražen negativan linearan trend, odnosno stabla s većim stupnjem vitkosti u dobi 11 godina također su imala i veći pad (Tablica 8). Uz sva ograničenja za generalizaciju zaključaka zbog malog uzorka stabala i linijskog zasada značajke rasta u 11. i 16. godini dobi ukazuju da talijanska joha ima karakteristike brzog rasta i može predstavljati potencijalno primjenjivu vrstu u sličnim područjima.

## Metode savladavanja dormantnosti i značajke klijavosti sjemena vrste *Acer trautvetteri* Medvedev

| Hanife Erdogan Genç, Ali Ömer Üçler

### Sažetak

Vrsta *Acer trautvetteri* Medvedev geografski je rasprostranjen na Kavkazu i u Turskoj. Pridolazi na visinama od 400 do 2100 m. U ovom radu raspravljamo o savladavanju dormantnosti i značajkama klijanja sjemena vrste *Acer trautvetteri* Medvedev, jedne od glavnih vrsta javora u istočnom crnomorskom području. U tu je svrhu godine 2008. prikupljano sjeme u tri navrata s razmakom od 15 dana. Kako bismo savladali dormantnost, primijenili smo nekoliko tretmana klijanja. Tretmani su uključivali (1) različito vrijeme sakupljanja sjemena, (2) namakanje u vodi, (3) hladno-vlažnu stratifikaciju i (4), primjenu GA<sub>3</sub> (giberelinske kiseline). Tretirano sjeme klijalo je u komori rasta pri 5 °C i u stakleničkim uvjetima. Ovom studijom utvrđeno je da sjeme vrste *Acer trautvetteri* pokazuje fiziološku dormantnost i da je za savladavanje dormantnosti potreban period stratifikacije. Najviši postotak klijavosti sjemena vrste *Acer trautvetteri* u komori rasta uz primjenu GA<sub>3</sub> nakon osam tjedana stratifikacije iznosio je 66 %. Najviši postotak klijanja u stakleniku postignut je hladnom stratifikacijom nakon osam tjedana (81 %). Postotak klijanja sjemena vrste *Acer trautvetteri* stratificiranog tijekom osam tjedana bio je viši od postotka klijanja nestratificiranog sjemena i u komori rasta i

u stakleničkim uvjetima. Ova činjenica potvrđuje da sjeme vrste *Acer trautvetteri* pokazuje fiziološku dormantnost i da je za savladavanje dormantnosti sjemena potreban period stratifikacije. Iako je tretman s  $GA_3$  imao pozitivan utjecaj na klijavost u komori rasta pri  $+5\text{ }^\circ\text{C}$ , tretman s  $GA_3$  negativno je utjecao na klijanje u stakleničkim uvjetima. Namakanje nestratificiranog sjemena u vodi nije pokazalo neku značajniju razliku na klijavost sjemena. Postoji pozitivna korelacija između vremena prikupljanja sjemena i klijanja ( $r=0.59$ ). Shodno tome, preporučuje se treće vrijeme prikupljanja (u listopadu) sjemena vrste *Acer trautvetteri*. Točno vrijeme sakupljanja sjemena može varirati ovisno o klimatskim godišnjim uvjetima.

## Park kralja Petra Krešimira IV. u Zagrebu – drvenaste biljke

| Antonio Vidaković, Marilena Idžojić, Tonko Megyery, Dragan Turk, Igor Poljak

### Sažetak

Park kralja Petra Krešimira IV. u Zagrebu spomenik je parkovne arhitekture i jedan od povijesno važnih, starih parkova u gradu Zagrebu. Radi utvrđivanja sadašnjega stanja drvenastih biljaka u parku, napravljena je dendrološka analiza te je učinjena usporedba sadašnjega stanja dendroflora sa stanjem iz 1962. i 1995. godine. Biljke su determinirane u razdoblju od ljeta 2018. do ljeta 2019. godine, a u radu su analizirani sljedeći podaci: brojnost pojedinih svojti (vrsta, podvrsta, varijeteta, križanaca i kultivara), pripadnost porodici, areal, habitus, trajnost listova, boja cvjetova, vrijeme cvjetanja, plodovi te broj autohtonih i alohtonih svojti. Ukupno su zabilježene 122 svojte raspoređene unutar 36 porodica. Od toga sedam svojti pripada golosjemenjačama, a ostalo su kritosjemenjače. Broj svojti se povećao za 29 u odnosu na 1995. godinu, kada ih je bilo 93, odnosno za 44 u odnosu na 1962. godinu, kada ih je bilo 78. Danas, 40 od navedenih 93 svojti iz 1995. godine više nije prisutno u parku, kao ni 40 svojti zabilježenih 1962. godine. Autohtonih svojti je 28, a od alohtonih najviše je azijskih i sjevernoameričkih. Kao posebno vrijedni primjerci starog, velikog drveća svojom pojavom ističu se stabla ginka, hibridnih platana, virdžinijskoga draguna i mandžurskoga plutnjaka, koja su u parku od njegova osnutka i čine važan dio njegova vizualnog identiteta.

## Sustavna praćenja konverzije sadnicama hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) i kitnjaka (*Quercus petraea* L.) s obzirom na različit način sadnje

| Miroslav Benko

### Sažetak

Istraživanja su obavljena u nizinskom dijelu Varaždinske županije, u šumi posebne namjene „FOPER“, g. j. „Zelendvor“ odsjek 13c na oko 3 km udaljenosti od rijeke Drave na nadmorskoj visini od 190 m, u području gdje su sađene pretežito kulture smreke, borovca i bagrema iako je stanište pogodno za sadnju i uzgoj hrasta. S obzirom na promijenjene ekološke i klimatološke prilike osnovana je 2012. godine trajna pokusna ploha veličine 2,00 ha. Na plohi su posađene trogodišnje (2 + 1) sadnice hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) i hrasta kitnjaka (*Quercus petraea* L.) i to na dva načina. Jedan dio u razmaku sadnje 3 x 3 m u polipropilenskim štitnicima. Drugi dio razmaka sadnje 2 x 2 m uobičajenim načinom (bez štitnika). Cijela je površina podijeljena na 24 pod plohe približnih površina. Na jednoj plohi nalazi se jedna vrsta drveća. Raspored vrsta je naizmjeničan od plohe do plohe. Upotrijebljen je randomizirani oblik metode, sa 4 bloka i 3 ponavljanja. Visine biljaka mjerene su 5 godina uzastopce za vrijeme mirovanja vegetacije. Prsni promjeri mjereni su na kraju promatranog razdoblja kada su biljke bile više od 1,30 m. Učešće i intenzitet pepelnice utvrđivan je tri godine tijekom ljetnih mjeseci. Cilj istraživanja je proučavanje rasta i razvoja sadnica hrasta lužnjaka i hrasta kitnjaka na prostoru gdje do sada nije bilo uobičajeno saditi navedene vrste, iako za to postoje ekološko gospodarski uvjeti. Istraživanja ukazuju kako je broj biljaka nakon 5 godina izmjere smanjen je za 14%. Kod hrasta lužnjaka smanjen je za 4 do 8%, a kod hrasta kitnjaka za 17 do 22%. Visine i prsni promjeri stabala u štitnicima značajno su veći bez obzira na vrstu drveća. Visine i prsni promjeri hrasta lužnjaka značajno su veće od hrasta kitnjaka. Nije utvrđena povezanost između visina stabala i prisutnosti pepelnice.

## Od šume do intarzije

| Margarita Bego:

### Sažetak

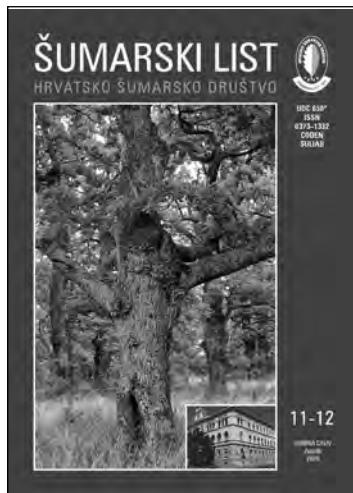
Cilj ovoga rada je pokazati važnost očuvanja šuma, kao jednog od temelja kulturne baštine Republike Hrvatske. Šume su prirodno bogatstvo i izvor drva koje se primjenjuje u restauraciji drvnih predmeta visoke umjetničke vrijednosti, s naglaskom na posebne restauratorske vještine, umjetničke izrade intarzija. Furniri kao drveni proizvodi, dobiveni tehnološkim procesima su u sredini tehnološkog procesa između održavanja šuma i izrade intarzija. Drvo je materijal koji se koristi kroz povijest, te mu se pravilnim održavanjem i uporabom produljuje životni vijek. Intarzija je umjetnička tehnika koja se intenzivno razvila u 13. stoljeću, a potječe još iz doba Egipta i Rima. Sastoji se od jednostavnog umetanja materijala za ukrašavanje površina ili predmeta. Furniri su najvažniji element za izradu intarzije. Tijekom povijesti razvilo se nekoliko načina izrade, od kojih se izdvajaju sljedeće tehnike: *Tarsia certosina*, *Tarsia geometrica*, *Tarsia a toppo*, *Tarsia a Incastro* nazvana Boulleova tehnika. U radu je prikazana najjednostavnija ručna izrada intarzije sa zadanim motivom. Prikazom jednostavne intarzije opisan je proces od izbora furnira do izrade intarzije Boulleovom tehnikom, te zaključkom da fina umjetnost počiva i razvija se iz šume.

## Pneumatici kotača šumskih vozila

| Tomislav Poršinsky, Josip Matas, Dubravko Horvat, Andreja Đuka:

### Sažetak

Gume kotača predstavljaju jedini dodir šumskih vozila s podlogom preko kojih se prenose sile, odnosno opterećenja na šumsko tlo, što postavlja zahtjeve pred šumarske stručnjake s ciljem odabira guma pri opremanju vozila na osnovi njihovih dimenzijskih i konstrukcijskih značajki. Osnovne značajke pneumatika obrađene su kroz njihovu konstrukciju, dimenzije i obilježavanje, indeks nosivosti, oznaku brzinske kategorije, tlak punjenja zrakom te dezen gazne površine. Zbog česte povećane vlažnosti šumskih tala te njihove ograničene nosivosti posebna je pažnja posvećena i dodatnom opremanju pneumatika šumskih vozila lancima, odnosno polugusjenicama u cilju smanjenja oštećenja šumskog tla ili samih pneumatika.



# ŠUMARSKI LIST

11-12, 2020.

## Gradnja kanala Dunav-Sava i Zelena tranzicija EU

| Uredništvo

### Riječ uredništva

Nedavno je ponovo aktualizirana gradnja Kanala Dunav-Sava (izvor Glas Slavonije), o čemu se razgovaralo i na zadnjoj sjednici Savjeta za Slavoniju, Baranju i Srijem, gdje je župan Galić podržao gradnju kao strateški projekt Hrvatske, o čemu pak Grad Vukovar ima suprotno mišljenje, kao i šumarska struka. Suglasni smo s mišljenjem da to nije javni interes, nego interes privatnog kapitala kojega podržava građevinski lobi, koji želi zarađivati na gradnji i kasnijem održavanju. O Kanalu se nije raspravljalo od lipnja 2018. god. kada ga je Skupština Vukovarsko-Srijemske županije nakon rasprave izostavila iz Razvojne strategije. Proteklih godina više skupova smo održali na temu Kanala Dunav-Sava. Da se podsjetimo: planirana trasa kanala je duljine je 61,4 km od Dunava od Vukovara do Save kod Šamca, podijeljena u četiri posebne dionice: Dunavsko područje, Nuštarska greda, Središnji dio i Savsko područje. Širina dna kanala je 34 m, vodnog lica 58 m i dubina vode 4 m. Kod izgradnje samog kanala bit će potrebno izgraditi: dva pristaništa (Vinkovci i Cerna), dvije crpne stanice, četiri ustave, dva derivacijska kanala, jedan sifon, četiri željeznička mosta, sedamnaest cestovnih mostova, jedan pješački most (Cerna), devet križanja trase kanala s cjevovodom (naftovod, plinovod, vodovod, kanalizacija, telekomunikacija), šesnaest križanja s dalekovodima različitog napona. U okviru rasprave o kanalu, između ostalog, prigovor je bio kako je gradnja kanala u odnosu na prostor prikazana samo za kuće na samoj trasi, no isto toliko kuća će biti uklonjeno u kontaktnoj zoni, kao i u stvarnoj zoni kanala (97 samim kanalom i 88 u kontaktnoj zoni). To dokazuje da zahvati u krajolik i naselja ne nastaju samo gradnjom kanala Dunav-Sava, „već i opsežnim popratnim mjerama izvan zone kanala i vjerojatno daleko dalje (planirane mjere odvodnjavanja i navodnjavanja)“. Dakle, može se polaziti od toga, da će odgovarajućem naseljenom prostoru biti pogođeni i drugi dijelovi krajolika, kao što su šume i poljoprivredno područje. Prostorni plan se o tome uopće ne izjašnjava. Već od najava moguće gradnje kanala, Hrvatsko šumarsko društvo suprotstavilo se tom projektu zbog pogubnog utjecaja na šumski ekosustav, posebice na Spačvansku šumu najveći hrasta lužnjaka najveću u Europi. Upozoravali smo da će se prokapanjem kanala poremetiti režim podzemnih voda o kojima ovise šume Spačvanskog i Bosutskog bazena, koje su pak usko povezane s globalnom promjenom klime. Za pouzdane rezultate u tome području istraživanja potrebni su određeni vremenski nizovi stvarnoga mjerenja u današnjem razdoblju uočenih klimatskih promjena, kako bi se dobili pouzdani rezultati. „Kako te šume ovise o hidrogeološkim okolnostima u rijekama i njihovom dinamičnom vodnom režimu, prostorni plan se mora izjasniti o sveukupnom povezanom šumskom ekosustavu i o njegovom odnosu prema vodi. Izabrani linearni isječak od 10.600 ha nije dovoljan za prikaz i ne odgovara ekološkim okolnostima“. Isto tako, opskrbu pitkom vodom (Regionalna opskrba podzemnih voda „Gundinci-Babina Greda“) treba također tretirati kao posebno vrijednim zaštitu. „Kanal ugrožava to strateški osobito važno mjesto za uzimanje pitke vode, uključivši i njegovo prostorno veliko obuhvatno područje, bez davanja točnih podataka“. Pitanje navodnjavanja poljoprivrednih površina, ekološki opravdano, pa i troškovno povoljnije, bolje je riješiti gravitacijom iz akumulacija na Psunju i Papuku. Na mnoga pitanja taj projekt nije dao odgovore, posebice nije poznato kako će gradnja kanala utjecati i na kontaktna područja izvan projekta. Stručnjaci postavljaju pitanje: da li je izgradnja uopće svrsishodna i moguća te kakvo gospodarsko značenje

ima za Hrvatsku? „1.) Hrvatska već ima povoljno stajalište u međunarodnom riječnom brodarskom prometu (Vukovar) i 2.) jer bi gradnja kanala poticala konkurenciju kroz bosanske luke na Savi. I za tu točku je prije utvrđivanja plana potrebna analiza troškovi - korist. Stručnjaci se pitaju zašto bi Hrvatska potrošila 600 milijuna eura za priključak inozemnih luka uz Dunav i time sama sebi stvorila konkurenciju? Zar nije bolje voziti željeznicom direktno od Vukovara za Zagreb, Rijeku ili Ploče, a ne najprije za Bosanski Šamac ili Brčko brodom, a od tamo željeznicom“. Svakako, nas najviše zanima što će biti s našim najvrjednijim nizinskim šumama kada padne razina podzemnih voda, njihov osnovni hidrološki čimbenik. Šumarski stručnjaci su suglasni da će se primjerice šume Spačvanskog bazena, posebice one starije (dakle najkvalitetnije) osušiti, jer korjenov sustav hrasta lužnjaka neće moći doseći novu razinu podzemne vode. Dakle „nove priče“ o Kanalu Dunav-Sava poziv su da se ponovo uključimo u argumentiranu raspravu, kako bi zaštitili naše najvrjednije nizinske šume. To je osnovni problem, kompatibilan upravo s novoprihvaćenom Zelenom tranzicijom UN, ugrađenom nedavno i u Nacionalnu strategiju razvoja.

## Varijabilnost populacija običnoga bora (*Pinus sylvestris* L.) na području sjeverozapadnoga dijela Male Kapele prema morfološkim obilježjima iglica i češera

| Igor Poljak, Joso Vukelić, Antonio Vidaković, Marijan Vuković, Marilena Idžojtić

### Sažetak

U radu je istražena morfološka varijabilnost populacija običnoga bora na području sjeverozapadnoga dijela Male Kapele. Raznolikost i strukturiranost populacija utvrđena je na osnovi deset mjerenih morfoloških značajki iglica i češera, pri čemu su korištene deskriptivne i multivarijatne statističke metode. Provedenim istraživanjem utvrđena je niska varijabilnost morfoloških značajki, a razlike između stabala unutar populacija, kao i između populacija, potvrđene su za većinu istraživanih svojstava. Unutarpopulacijska varijabilnost bila je veća nego međupopulacijska, osim za značajke širina iglice, dužina češera i širina štitića. Istraživanjem je potvrđen i trend variranja populacija po ekološkom principu, kao i specifičan gradijent, odnosno promjena u morfološkoj varijabilnosti s obzirom na promjenu nadmorske visine. Populacije s nižih nadmorskih visina imale su manje češere u odnosu na populacije s viših nadmorskih visina. Osim toga, pionirski karakter običnoga bora u kojega ponekad vrlo mali broj jedinki sudjeluje u osnivanju novih populacija, rezultirao je malom varijabilnošću populacija te njihovom velikom diferencijacijom na tako malom području.

## Izbor staništa sekundarnih dupljašica u poplavnim nizinskim šumama uz rijeku Dravu u Hrvatskoj

| Mario Slatki, Jelena Kralj

### Sažetak

Korelacija između karakteristika zajednica sekundarnih dupljašica te florističkih i strukturalnih karakteristika staništa istražena je u nizinskim poplavnim šumama uz rijeku Dravu u Hrvatskoj. Standardna metoda prebrojavanja u točki korištena je za istraživanje zajednica ptica, a metoda kružnih ploha za istraživanje staništa. Mjerenja su provedena na ukupno 66 točaka. Korištena je analiza primarnih komponenti sa 28 varijabli staništa te Spearman rank korelacija između skorova primarnih komponenti i varijabli zajednica ptica (broj vrsta i broj parova). Bazalna površina stabala korištena je kao indikator starosti, ali i za klasifikaciju istraživanih točaka u četiri skupine (sastojine jasena, topole, johe i miješane sastojine). Zabilježeno je ukupno osam vrsta sekundarnih dupljašica i 14 vrsta drveća. Prosječna starost istraživanih točaka bila je  $59,8 \pm 20,5$  godina. Sastojine jasena i miješane sastojine u prosjeku su bile starije od sastojina johe i topole. Shannon-Wiener indeks raznolikosti bio je veći u sastojinama s dominantnim jasenom i povećavao se sa starosti šume. Značajna pozitivna korelacija dobivena je između broja vrsta te brojnosti ptica i starijih sastojina s manjim brojem vrsta drveća i manjim relativnim brojem jedinki topole i johe. Možemo zaključiti da sastav zajednica sekundarnih dupljašica u nizinskim poplavnim šumama ovisi o strukturnim karakteristikama šuma, pri čemu stare sastojine pokazuju veću brojnost i raznolikost.



## Korištenje otpadnog mulja i diatomita kao medija u proizvodnji sadnica običnog bora (*Pinus sylvestris* L.) i procjena preživljavanja sadnica na terenu

| Murat Kose, Caglar Ugurlu, Omer Oncul, Fatih Demirci, Ilker Angin

### Sažetak

Unatoč tome što se supstratu za uzgoj dodaju određeni organski i anorganski supstrati kako bi se poboljšale njegove fizičke i kemijske karakteristike, i dalje je zanimljiva potreba za istraživanjem novih materijala i/ili smjesa koje smanjuju udio skupocjenog treseta u supstratima. U ovom radu procijenit će se izvedivost smanjenja sadržaja treseta u supstratima njegovom zamjenom s različitim količinama diatometa i mulja iz otpadnih voda za rast sadnica običnog bora (*Pinus sylvestris* L.) te njihovo preživljavanje na terenu. Kako bi se procijenila izvedivost smanjenja sadržaja treseta u supstratima zamjenom s različitim količinama diatometa i mulja iz otpadnih voda, provedeno je istraživanje u stakleniku, pod prirodnim svjetlom i u kontroliranim temperaturnim uvjetima. Između 2013. i 2017. godine u mjestu Sarıkamış, Kars (SI Anadolija) pokrenuto je istraživanje kojim će se procijeniti učinak koje zemljište ima na sadnice običnog bora koje rastu u različitim supstratima. Visoko organske tvari te makro i mikrohranjivi sastojci koji se nalaze u mulju iz otpadnih voda poboljšali su sastav rizosfere, što je rezultiralo bržim rastom sadnica. Kao rezultat evaluacija obavljenih u pogledu morfoloških karakteristika sadnica i utjecaja koji zemljište ima na preživljavanje sadnica; najbolji učinak postignut je u 9. (50%P + 50%SS) i 3. smjesi (75%SS + 25%DE).

## Žene u šumarstvu u Bosni i Hercegovini

| Amina Mašić

### Sažetak

U većini europskih zemalja ne postoje pouzdana saznanja o zastupljenosti i ulozi žena u šumarstvu. Lewis (2005) navodi da su u SAD-u, u šumarstvu 1981. godine u tehničkom radu zaposleno 17,5%, a u administraciji 31,8%, 1991. godine je zaposleno u tehničkom sektoru 33,5%, a u administraciji 32,7%. Na Univerzitetu u Sarajevu prva žena stekla je diplomu inženjera šumarstva 1955. godine, iduće godine dvije žene, a 1957. pet žena. Anketno istraživanje provedeno je u cilju utvrđivanja zastupljenosti žena u šumarstvu, kao i pokušaja razumijevanja osnovnih razloga odabira ove profesije, s ciljem eventualnih poboljšanja uvjeta ili motiviranja novih generacija žena u šumarstvu. Uzorak je činilo 78 ispitanica, koje su uposlenice poduzeća: „Bosanskohercegovačke šume“ Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Srednjobosanske šume d.o.o. Donji Vakuf, Unsko-sanske šume d.o.o. Bosanska Krupa, Zeničko-dobojske šume d.o.o. Zavidovići, KJP „Sarajevo-šume“ d.o.o. Sarajevo, JPŠ „Šume Republike Srpske“ a.d. Sokolac. Stalno zaposlenih žena sa diplomom Šumarskog fakulteta u Federaciji je 83, a u Republici Srpskoj 151. Samo u Šumama SBK rade žene sa SSS-III stupnja šumarske struke, što ukazuje da ne postoji interes za obavljanje takvog posla. Tijekom studije anketirano je ukupno 78 žena zaposlenih u šumarstvu, od čega je 19 završilo poljoprivrednu ili šumarsku školu, što čini ¼ u odnosu na žene koje su završile druge srednje škole. To ukazuje da je šumarstvo kao struka privlačnije ženama koje su završile druge srednje škole npr. umjetničke škole ili druge tehničke škole. Od 1981.godine šumarstvo postaje interesantnije ženama, od 522 diplomanta, 142 su žene. U Federaciji devet žena se nalazi na rukovodećim pozicijama, a u Republici Srpskoj 21.

## Fiziološki odgovor dvije familije hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) na kombinaciju stresa – suša i defolijatori

| A. Pilipović, M. Drekić, S. Stojnić, N. Nikolić, B. Trudić, M. Milović, L. Poljaković-Pajnik, M. Borišev, S. Orlović

### Sažetak

Hrast lužnjak (*Quercus robur* L.) predstavlja jednu od ekonomski i ekološki najznačajnijih drvenastih vrsta u jugoistočnoj Europi, čiji je opstanak znakovito ugrožen promjenama okoliša koje se najčešće očituju u poremećaju vodnog režima i napadima kukaca. Imajući u vidu činjenicu da oba negativna čimbenika dovode do

poremećaja fizioloških procesa u biljkama i da često utječu na biljke zajedno, cilj ovoga pokusa bio je ispitati utjecaj pojedinačnog i zajedničkog djelovanja suše i napada kukaca na fiziologiju hrasta lužnjaka i mogućnost različite reakcije uvjetovane porijeklom sadnica. U ovom smo radu ispitivali utjecaj suše i napada gubara (*Lymantria dispar*) na klijance hrasta lužnjaka porijeklom iz dvije familije polusrodnika koji su bili naklijani u kontroliranim uvjetima i potom izloženi sljedećim tretmanima: suša (D); gubar (GM); suša i gubar (D+GM) te kontrola (Ø) u trajanju od 15 dana, nakon čega je slijedio oporavak biljaka u trajanju od 7 dana. Krajem tretmana i nakon oporavka, izvršena su mjerenja fizioloških parametara – stopa neto fotosinteze (A), stopa transpiracije (E), stopa provodljivosti puči (gs), intercelularna koncentracija CO<sub>2</sub> (Ci), učinkovitosti korištenja vode (WUE), aktivnosti nitrat-reduktaze (NRA) i sadržaja klorofila. Rezultati mjerenja fizioloških parametara prilikom inducirano kod tretiranih klijanaca A opala je za 42-61% u odnosu na kontrolni tretman (Graf 1) a u isto vrijeme, zabilježen je porast Ci u svim tretmanima, što ukazuje na metaboličku limitiranost fotosinteze, osobito ako se uzme u obzir da nije zabilježeno signifikantno smanjenje provodljivosti puči u svim tretmanima. Inducirani stres je različito utjecao na aktivnost nitrat-reduktaze koja je bila smanjena samo kod familije 2 u svim tretmanima. Period oporavka biljaka (Graf 2) nije doveo do povećanja intenziteta fotosinteze kod ispitivanih sijanaca hrastova u obje familije, ali je zabilježena razlika u pogledu razine njene limitiranosti. Kod familije 2 limitiranost je bila uvjetovana zatvorenosću puči (smanjena vrijednost gs), dok je kod familije 7 ona i dalje bila metaboličke prirode (visoke vrijednosti Ci). Oporavak je uvjetovao povećanje razine aktivnosti nitrat-reduktaze, što ukazuje na postepeni oporavak biljaka. Analiza varijance utjecaja tretmana, familije i perioda oporavka (Tablica 1) pokazala je znakoviti utjecaj porijekla sjemena na sve ispitivane parametre osim intenziteta neto fotosinteze ( $p > 0.001$ ), dok je utjecaj tretmana bio signifikantan kod svih ispitivanih parametara ( $p > 0.001$ ). Period oporavka je imao signifikantan utjecaj ( $p < 0.001$ ) samo za E, NRA i WUE. Dobiveni su rezultati pokazali značajan utjecaj stresa na fiziološke procese u klijancima hrasta lužnjaka, posebice na intenzitet neto fotosinteze, dok je oporavak pokazao različitu reakciju ispitivanih familija unatoč i dalje smanjenom intenzitetu neto fotosinteze. Dobiveni rezultati ukazuju i na značaj porijekla sjemena, odnosno utjecaj njegove genetske pozadine na reakciju ispitivanih familija glede njihove reakcije i oporavka od stresa. To ukazuje na mogućnost korištenja fizioloških parametara u procesu selekcije reproduktivnog materijala hrasta lužnjaka na otpornost prema stresnim čimbenicima poput suše ili napada defolijatora.

## Varijabilnost svojstava plodova kod provenijencija divlje trešnje (*Prunus avium* L.) u Srbiji

| Vladan Popović, Aleksandar Lučić, Ivona Kerkez Janković, Ljubinko Rakonjac, Saša Bogdan

### Sažetak

Prirodne populacije divlje trešnje u Srbiji nalaze se blizu južne granice areala ove značajne šumske vrste. Opstanak rubnih provenijencija, u Srbiji i široj regiji jugoistoka Europe, ugrožen je uslijed promjene klime, male veličine populacija, niske kompetitivnosti vrste i dr. Zbog toga se preporučuje umjetno potpomaganje obnove populacija uz proširivanje njihove genske raznolikosti. Iako je poznavanje razine i strukture genetske raznolikosti preduvjet njene učinkovite konzervacije i korištenja, istraživanja ove tematike na divljoj trešnji u regiji su rijetka. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razinu i obrazac fenotipske varijabilnosti za morfološka svojstva plodova, a raspravljena je i mogućnost povezanosti obrasca fenotipske varijabilnosti s genetskom diferencijacijom provenijencija. Plodovi su prikupljeni u devet prirodnih populacija. Analizirano je deset morfoloških svojstava plodova i utvrđena je prosječna klijavost provenijencija. Najmanje varijabilnim pokazalo se svojstvo širina ploda (CV = 6.2%), dok je najvarijabilnije svojstvo bila debljina peteljke (CV = 29.4%). Analizom varijance utvrđeno je da su se provenijencije međusobno statistički značajno razlikovale po svim istraživanim morfološkim svojstvima plodova ( $p < 0.01$ ;  $\alpha = 0.05$ ), izuzev po svojstvu debljina peteljke ( $p = 0.92$ ). Iako je varijabilnost između provenijencija bila statistički značajna, razina unutarpopulacijske varijabilnosti bila je znatno veća (41.2-52.1%) od međupopulacijske diferencijacije (5.3-15.2%). Obrazac diferencijacije između provenijencija utvrđen je korelacijskom analizom prosječnih vrijednosti svojstava s klimatsko-geografskim varijablama provenijencija, pri čemu su se debljina ploda i duljina peteljke pokazali kao korisna dijagnostička svojstva. Prosječna debljina ploda bila je signifikantno pozitivno korelirana s nadmorskom visinom ( $R = 0.69$ ;  $p = 0.04$ ), prosječnom godišnjom količinom snježne oborine ( $R = 0.80$ ;  $p = 0.01$ ) i prosječnim godišnjim brojem stupanj-dana ispod 0°C ( $R = 0.70$ ;  $p = 0.04$ ). Prosječna duljina peteljke bila je signifikantno negativno korelirana s prosječnom godišnjom količinom snježne oborine ( $R = -0.69$ ;  $p$

= 0.04), a pozitivno s omjerom godišnje temperature i količine oborina ( $R = 0.71$ ;  $p = 0.03$ ). Rezultati su pokazali ekoklinalni obrazac fenotipske diferencijacije provenijencija s obzirom na nadmorsku visinu staništa i s njom koreliranim ekološkim varijablama. Iako su istraživanja obuhvatila fenotipsku varijabilnost plodova iz prirodnih populacija, ovakvi rezultati ukazuju na vjerojatnost genetske diferencijacije provenijencija s obzirom na nadmorsku visinu. To daje temelj preporuci vertikalne sjemenske zonacije areala divlje trešnje u Srbiji, kao i sukladnog korištenja njenog reproduktivnog materijala u potpomognutoj obnovi. Radi potvrde rezultata ovog istraživanja odnosno preciznije determinacije genetske strukture prirodnih populacija, neophodno je primijeniti metode analiza raznovrsnih fenotipskih svojstava u posebno dizajniranim pokusnim nasadima (npr. testovima provenijencija) kao i analiza prikladnih DNA markera.

## Rasadnička proizvodnja šumskih voćkarica u rasadnicima Hrvatskih šuma d. o. o.

| Damir Drvodelić, Milan Oršanić, Mirjana Grahovac-Tremški

### Sažetak

U članku se definira pojam šumskih voćkarica ili šumskog voća koji je godinama prisutan u hrvatskom šumarstvu i navedeni pojam se uspoređuje s ostalim pojmovima koji nisu istoznačnice, a odnose se na šumsko drveće, grmlje i prizemno rašće jestivih i ljekovitih plodova, samonikle voćke i domesticirane voćke. Za svaki pojam navode se tipični predstavnici vrsta. Prikazana je proizvodnja po vrstama drveća u rasadnicima Hrvatskih šuma d.o.o. u 2019./2020. godini prema upravama šuma podružnicama (UŠP), organizacijskim jedinicama i rasadnicima. Što se tiče proizvodnje šumskih voćkarica, drveća jestivih i ljekovitih plodova, samoniklog voća i domesticiranih voćki ista je prisutna u samo tri rasadnika Hrvatskih šuma d.o.o. (Zelendvor, Oštarije i Lukavec). U navedena tri rasadnika ukupno se proizvodi (2019./2020.) svega četiri vrste iz navedene četiri kategorije: oskoruša, divlja trešnja, pitomi kesten i crni orah. Sve četiri vrste se proizvode u rasadniku Zelendvor, dok se u rasadniku Oštarije proizvode šumske sadnice oskoruše i divlje trešnje, a u rasadniku Lukavec samo šumske sadnice divlje trešnje. Prikazana je proizvodnja i isporuka sadnog materijala navedenih vrsta iz rasadnika Hrvatskih šuma d.o.o. za razdoblje od 2012. do 2017. godine. Na zalihama ili u proizvodnji, u svim rasadnicima Hrvatskih šuma d.o.o. za razdoblje od 2012. do 2018. godine najviše je bilo sadnica crnog oraha u iznosu od 183 670 komada, slijede sadnice divlje trešnje s 132 069 komada, pitomog kestena s 53 010 komada i divlje kruške s 4 882 komada. Najviše isporučenih sadnica, sukladno proizvodnji, bilo je kod crnog oraha i to u iznosu od 191 435 komada, slijede sadnice divlje trešnje s 71 954 komada, pitomog kestena s 28 515 komada i divlje kruške s 2 860 komada. U promatranom istraživanom razdoblju (2012.-2018.) u svim rasadnicima Hrvatskih šuma d.o.o. proizvodilo se samo 4 vrste iz navedenih kategorija, s ukupnom zalihom ili proizvodnjom od 373 631 komada šumskih sadnica i isporukom od 294 764 komada. Ukupno gledano za sve četiri vrste vidi se da je 78 867 komada sadnica više uzgojeno nego što je isporučeno. Zbog mogućnosti ekološkog uzgoja, dobre prilagodljivosti vrsta na globalne klimatske promjene, davanja državnih poticaja i ne previše zahtjevne njege, u bliskoj budućnosti bit će sve naglašeniji uzgoj vrsta za pridobivanje sekundarnih ili ne drvnih šumskih proizvoda u plantažama. Zbog promjene klimatskih uvjeta i sinergizma brojnih nepovoljnih biotskih i abiotskih čimbenika, mnoge autohtone vrste su danas ugrožene i postepeno se ili naglo suše i propadaju. Nekim će vrstama šumskih voćkarica, šumskog drveća, grmlja i prizemnog rašća jestivih i ljekovitih plodova, samoniklih voćki i domesticiranih voćki pogodovati promjena klime, što će dovesti do širenja njihovog prirodnog areala, uz povećanje potencijalnih površina pogodnih za umjetni uzgoj.



# ŽELJEZNICE 21

3/2020

Mjesec izlaska iz tiska: rujan 2020.

## Rekonstrukcija željezničkog prometnog sustava u funkciji razvoja riječke luke – izgradnja nove nizinske pruge Rijeka – Zagreb

| prof. dr. sc. Siniša Vilke, dipl. ing. prom.

Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, Hrvatska

### Sažetak

U ovome radu analizirana je važnost rekonstrukcije željezničkog čvorišta Rijeka za razvoj riječke luke. S obzirom na to da povezanost riječke luke željeznicom nije na odgovarajućoj razini, najvažniji projekt vezan uz riječki željeznički prometni sustav jest izgradnja nove nizinske pruge Rijeka – Zagreb. U kontekstu učinkovitije međuovisnosti luke i željeznice rekonstrukcija prometnoga sustava riječkoga željezničkog čvorišta nalaže smještaj kapaciteta za teretni prijevoz na perifernim lokacijama kao što su Krasica, Kukuljanovo, Bakar, Ivani, Bršica i otok Krk, dok bi putnički prijevoz bio implementiran u gradski prostor. Provedbom projekata rekonstrukcije željezničkoga prometnog sustava znatno bi se skratile i poboljšale željezničke veze jugoistočne Europe s njezinim srednjim i zapadnim dijelom te bi se uvelike unaprijedili uvjeti eksploatacije na riječkome prometnom pravcu i razvoj riječke luke.

## Prijevoz željezničkih vagona između kopna i sicilije

| Izv. prof. dr. sc. Borna Abramović, dipl. ing. prom.

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanost, Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

U cilju modernizacije mreže transeuropskoga željezničkog sustava s jačanjem interoperabilnosti donesene su Direktive o interoperabilnosti željezničkog sustava u Europskoj uniji te prateće Uredbe o tehničkoj specifikaciji interoperabilnosti podsustava infrastrukture željezničkog sustava u Europskoj uniji. U skladu s navedenim propisima države članice donose nacionalna pravila za provedbu osnovnih zahtjeva tehničkih specifikacija interoperabilnosti. Nacionalna su pravila obvezujuća pravila donesena u nekoj državi članici koja se u toj državi članici primjenjuju na

željezničke prijevoznike i upravitelje. U Republici Hrvatskoj u postupku je donošenje novog zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava u kojemu je postupak provođenja ocjene sukladnosti i povjere infrastrukture željezničkog sustava usklađen s novom Direktivom. Za svaki podsustav utvrđuju se odredbe o sastavnim dijelovima interoperabilnosti, sučeljima i postupcima te uvjetima za ukupnu interoperabilnost željezničkog sustava. Na razini Europske unije teži se tome da se postupno smanjuje opseg nacionalnih pravila koje donose države članice, a radi smanjenja raznolikosti željezničkog sustava.



# ŽELJEZNICE 21

4/2020

Mjesec izlaska iz tiska: Prosinac 2020.

## Liberalizacija željezničkoga putničkoga prijevoza u republici Hrvatskoj

| Prof. dr. sc. Ljerka Cerović, dipl. oec.<sup>1</sup>| Doc. dr. sc. Dario Maradin, dipl. oec.<sup>1</sup>| Ivana Vučković Rogan, struč.spec.oec.<sup>2</sup><sup>1</sup>Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, Hrvatska<sup>2</sup>HŽ Putnički prijevoz d.o.o

### Sažetak

Ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju 1. srpnja 2013. godine RH prihvaća pravnu stečevinu EU i implementira istu u svoje zakonodavstvo, a prometna politika RH postaje dio prometne politike EU. Obzirom na dugotrajnu stagnaciju željezničkoga sektora, prometna politika EU zalaže se za stvaranje jedinstvenoga zajedničkoga tržišta željezničkih usluga te za njegovu liberalizaciju u cilju podizanja kvalitete usluga i dugoročne održivosti željezničkoga sektora. U tome procesu nalazi se i trgovačko društvo HŽPP koje je u stopostotnom vlasništvu države, a zbog ekonomije obujma i posebnih prava još uvijek je monopolist na ovoj tržištu. U radu se analizira trenutno stanje HŽPP-a te proces restrukturiranja i prilagodbe društva izazovima liberalizacije tržišta.

## Željeznički sustavi na mostovima: praktični ključ integralnoga projektiranja

| Dr. Ir. Amy de Man, Ph.D.

Edilon Sedra BV

### Sažetak

U ovom radu prikazani su problemi koji se javljaju prilikom projektiranja, a koji su tipični za izgradnju kolosijeka na mostovima, posebno tramvajskih mostova s kolosijecima integriranim u kolnik ceste i mostova s otvorenim kolosijecima. Budući da je ugrađena tračnica nadaleko poznata po svojoj niskoj visini/dubini konstrukcije i minimalnoj masi, idealan je sustav učvršćenja tračnica za uporabu na kolnicima i mostovima. Primjena rješenja na način da se ugradnjom kanala od čelika, betona ili njihove kombinacije na konstrukciji mosta, gdje se ugrađuju tračnički sustavi, mogu poslužiti kao trajna i elastična, kontinuirana potpora tračnicama. Uzdužno ponašanje donosi određena ograničenja u duljini mosta i kod dilatacijskih spojeva. S druge strane, problema s očuvanjem tračnica i s prekidima tračnica gotovo da i nema. U revidiranome Eurokodu 1991-2, u poglavlju Djelovanja željezničkoga prometa i ostala djelovanja posebna za željezničke mostove (4) dodatno je poboljšano integralno projektiranje kolosijeka s ugrađenom tračnicom.

## Nove vrste pogona putničkih vlakova

| Marin Dokoza, mag. ing. traff.<sup>1</sup>

| Timo Schmidt, M. Sc. Tech.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ernst & Young Savjetovanje d.o.o.

<sup>2</sup>DB Engineering & Consulting GmbH

### Sažetak

Ciljevi raznih država diljem Europe usmjereni su na smanjenje emisije štetnih plinova pogotovo onih koje nastaju u sektoru prometa. U Republici Hrvatskoj od 1990. godine do 2017. godine emisija stakleničkih plinova porasla je za 62%. Kako bi se smanjila emisija stakleničkih plinova i u željezničkom prometu, željeznička industrija razmatra nove vrste pogona i pogonskih goriva. U radu su analizirane sve vrste pogona putničkih vlakova koje su međusobno uspoređene te su na primjeru Hrvatske željezničke mreže prikazana dva scenarija mogućnosti korištenja elektromotornih vlakova s dodatnim baterijskim pogonom i vlakova pogonjenih vodikom.

## Moguća primjena elektrohibridnih vlakova desiro ml na lokalnim i regionalnim prugama RH

| Bruno Gabud, ing. el.

Siemens Mobility

### Sažetak

Cilj je Europska komisija do 2050. smanjiti emisiju stakleničkih plinova iz prometa za 90 posto. U provedbi toga cilja željeznica treba odigrati važnu ulogu jer treba preuzeti većinu opsega javnoga kopnenog prijevoza. S obzirom na brojne europske neelektrificirane pruge i nastojanje da se smanji eksploatacija željezničkih vozila na dizelski pogon, uspješna rješenja nameću se kroz primjenu hibridnih baterijskih vlakova, koji mogu biti pogonjeni iz kontaktne mreže ili vlastitih baterija. Siemens Mobility proizveo je i prvi u Europi certificirao hibridni baterijski vlak Desiro ML Cityjet eco u suradnji s Austrijskim saveznom željeznicama. U ovome radu razrađene su mogućnosti primjene hibridnoga baterijskog vlaka Desiro ML Cityjet na hrvatskim prugama i u trenutnim uvjetima na željezničkoj infrastrukturi.

## Projekt mimosa program interreg cbc Italija-Hrvatska 2014.-2020.

| Helena Luketić, dipl. ing. prom.

HŽ Putnički prijevoz d.o.o

### Sažetak

Projekt MIMOSA u cilju unaprjeđenja multimodalnih održivih prometnih rješenja i usluga za putnike promovira novi prekogranični pristup mobilnosti putnika u području određenom programom. Partneri projekta koje čine glavni akteri na regionalnoj i nacionalnoj razini u obje zemlje, Italiji i Hrvatskoj, odlučni su u tome da zajednički svladaju izazove povećanja multimodalnosti, umanjujući utjecaj prometa na okoliš. Uz pristup isključivo usmjeren na razvitak vidljivih ishoda, počevši od multimodalnih rješenja do inovativnih i pametnih alata i tehnologija, MIMOSA je usmjerena na promjenu trenutačne situacije u prekograničnim i regionalnim prijevoznim rješenjima te želi učiniti dostupnijima ekološki prihvatljiva prijevozna sredstva u cijelom području obuhvaćenom programom.



