



105

ZBORNİK SAŽETAKA

DANI DOKTORATA BIOTEHNIČKOG PODRUČJA

12 i 13. rujna 2024.

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Za studente, mentore, profesore, sve zainteresirane



prehranbeno
biotehnički
fakultet
Sveučilište
u Zagrebu



Nakladnik

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, Zagreb
<https://www.agr.unizg.hr/>

Za nakladnika:

Prof. dr. sc. Ivica Kisić, dekan

Organizacijski odbor Dana doktorata biotehničkog područja 2024.

prof. dr. sc. Ivica Kisić, prof. dr. sc. Josip Margaletić, prof. dr. sc. Branka Levaj, prof. dr. sc. Ante Ivanković, prof. dr. sc. Ružica Beljo Lučić, prof. dr. sc. Blaženka Kos, izv. prof. dr. sc. Jasna Novak, prof. dr. sc. Mario Božić, izv. prof. dr. sc. Nikola Španić, izv. prof. dr. sc. Klaudija Carović-Stanko, prof. dr. sc. Sandra Voća, doc. dr. sc. Miljenko Klarić, prof. dr. sc. Ivana Radojčić Redovniković, prof. dr. sc. Ivan Širić, Prof. Daniel Falta PhD, Prof. Tatjana Pirman PhD, Prof. Robert Kourist PhD, Laura Pismarović mag.ing.agr., Sandra Skendžić mag.ing.agr., Dora Zurak mag.ing.agr., Mario Shihabi mag.ing.agr., Juraj Jovanović mag. ing. techn. lign., Branko Ursić mag. ing. silv., dr. sc. Martina Banić, dr. sc. Katarina Butorac, Dubravka Lisić mag. ing. silv., Katarina Korov Faj mag. ing. silv.

Urednici:

Prof. dr. sc. Ante Ivanković
Prof. dr. sc. Ružica Beljo Lučić
Prof. dr. sc. Blaženka Kos

Tehnički urednik:

Prof. dr. sc. Ante Ivanković

Grafička priprema i tisak:

Studio Moderna, Zagreb.

Naklada: 150 kom

ISBN 978-953-8276-61-3 (tiskana)

ISBN 978-953-8276-62-0 (e-verzija)

CIP zapis je dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 001239364



Dekan prof.dr.sc. Ivica Kisić

Drage doktorandice i doktorandi, cijenjeni gosti,

budući da ove godine Agronomski fakultet proslavlja svojih prvih 105 godina postojanja, veliko nam je zadovoljstvo da ćemo povodom ove obljetnice biti domaćini Dana doktorata biotehničkog područja koji je prvenstveno namijenjen Vama, studentima doktorskih studija naša tri fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (Agronomski fakultet, Fakultet šumarstva i drvene tehnologije i Prehrambeno-biotehnološki fakultet). Želja nam je okupljati vas radi međusobnog upoznavanja, razmjene ideja ali i jačanja znanstvenih istraživačkih kapaciteta. U okruženju u kojem živimo i radimo, međusobno povezivanje naših studenata, njihovih mentora i ostalih dionika doktorskih studija povećava našu izvrsnost, vidljivost i prepoznatljivost. Teme naših znanstvenih istraživanja nerijetko se isprepliću, tako da međusobna suradnja u svakom pogledu oplemenjuje naš znanstveni rad, a suvremena znanost podrazumijeva multidisciplinarnost, holistički pristup i široku primjenjivost znanstvenih rezultata, koji nadilaze djelokrug jednog mentora, fakulteta ili znanstvenog područja. Tako vidimo ovaj naš zajednički projekt kao dobar primjer povezivanja više fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a zajednička organizaciju ovakvih događanja vjerujemo predstavlja smjerokaz kojeg trebamo predstaviti cijelom Sveučilištu, pa i sveučilištima u Hrvatskoj.

Poštovani doktorandi, Dan doktorata biotehničkog područja 2024. je svojim dvodnevним programom posvećen vašem boljem upoznavanju svih naših studija te dodradnji znanstvenih

Mreža koje vam trebaju pomoći u budućem znanstvenom radu. Tijekom dva dana upoznati će te nekoliko u protekloj godini obranjenih doktorata znanosti, te poslušati više izlaganja naših studenata doktorskih studija čija su istraživanja u tijeku. Navedena izlaganja možda posluže za

Promišljanja o budućoj suradnji ili vam budu poticaj rješavanju neke znanstvene dvojbe koju imate.

Bogato životno iskustvo prof.dr.sc. Davora Romić kroz priču jedne karijere svakako će biti zanimljivo poslušati te vjerujemo da će pridonijeti ustrajnosti u suočavanju sa znanstvenim i profesionalnim izazovima koji vas očekuju. Informacije o mogućnostima znanstvene mobilnosti u vremenu u kojem živimo svakako su dobrodošle. Upoznavanje novoobnovljenih laboratorija i prostora Agronomskog fakulteta samo će odškrinuti saznanja o istraživačkoj opremi, temama i znanstvenicima koji se njome služe, što može biti osnova neke buduće suradnje. Svima Vama želimo ugodan boravak na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, te da s ovogodišnjih Dana doktorata biotehničkog područja ponesete lijepa iskustva i ideje te nova prijateljstva.

Prof. dr. sc. Ivica Kisić

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

1. prof. dr. sc. Ivica Kisić, dekan Sveučilišta u Zagrebu Agronomskog fakulteta
2. izv. prof. dr. sc. Klaudija Carović-Stanko, prodekanica za znanost i infrastrukturu Sveučilišta u Zagrebu Agronomskog fakulteta
3. prof. dr. sc. Sandra Voća, prodekanica za nastavu i studijske programe Sveučilišta u Zagrebu Agronomskog fakulteta
4. prof. dr. sc. Ante Ivanković, voditelj doktorskog studija Poljoprivredne znanosti Sveučilišta u Zagrebu Agronomskog fakulteta
5. izv. prof. dr. sc. Ivan Širić, član Vijeća studija Poljoprivredne znanosti Sveučilišta u Zagrebu Agronomskog fakulteta
6. Dubravka Lisičak, studentska referada Sveučilišta u Zagrebu Agronomskog fakulteta
7. Laura Pismarović, mag.ing.agr. (Udruga poslijediplomskih studenata Agronomskog fakulteta)
8. Sandra Skendžić, mag.ing.agr. (Udruga poslijediplomskih studenata Agronomskog fakulteta)
9. Dora Zurak, mag.ing.agr. (Udruga poslijediplomskih studenata Agronomskog fakulteta)
10. Mario Shihabi, mag.ing.agr. (Udruga poslijediplomskih studenata Agronomskog fakulteta)
11. Prof. Daniel Falta, Ph.D., Faculty of AgriSciences, Mendel University in Brno
12. Prof. Tatjana Pirman Ph.D., Biotehniška fakulteta Univerze u Ljubljani

Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

1. prof. dr. sc. Josip Margaletić, dekan Sveučilišta u Zagrebu Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije
2. doc. dr. sc. Miljenko Klarić, prodekan za znanost i poslijediplomske studije Sveučilišta u Zagrebu Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije
3. prof. dr. sc. Ružica Beljo Lučić, voditeljica doktorskog studija Šumarstvo i drvna tehnologija Sveučilišta u Zagrebu Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije
4. prof. dr. sc. Mario Božić, koordinator doktorskog studija u polju Šumarstvo Sveučilišta u Zagrebu Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije
5. izv. prof. dr. sc. Nikola Španić, koordinator doktorskog studija u polju Drvna tehnologija Sveučilišta u Zagrebu Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije
6. Katarina Korov Faj, mag. ing. silv.; stručna suradnica za međunarodnu suradnju Sveučilišta u Zagrebu Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije
7. Juraj Jovanović, mag. ing. techn. lign.; asistent Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije
8. Branko Ursić, mag. ing. silv.; asistent Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Sveučilište u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološki fakultet

1. Prof. dr. sc. Branka Levaj, o.d. dekanica Sveučilišta u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta
2. Prof. dr. sc. Ivana Radojčić Redovniković, o.d. prodekanice za znanost Sveučilišta u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta
3. Prof. dr. sc. Blaženka Kos, voditeljica doktorskog studija, Sveučilište u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološki fakultet
4. Prof. dr. sc. Jasna Novak, voditeljica studijskog smjera na doktorskome studiju, Sveučilište u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološki fakultet
5. Dr. sc. Martina Banić, viši asistent, Sveučilište u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološki fakultet
6. Dr. sc. Katarina Butorac, viši asistent, Sveučilište u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološki fakultet
7. Prof. Robert Kourist, PhD, Institute of Molecular Biotechnology, Graz University of Technology
8. Zuson Jasmin, Dipl.Ing. BSc, IMBT Graz University of Technology

Autor/autori; Naslov sažetka	Str.
Shihabi M.: Inbriding i selekcija na X kromosomu u populacijama domaćih životinja	1
Molnar D.: Primjena nusproizvoda prerade voća i jestivih filmova radi povećanja nutritivne vrijednosti, bioaktivnoga potencijala i produljenja trajnosti čajnoga peciva	3
Baćurin M., Katičić Bogdan I., Čehulić I., Bogdan S.: Vrijeme je ključno: Promjenjivost učinaka suše na fenologiju i rast vrbe ive	5
Brandić I.: Razvoj novih nelinearnih matematičkih modela u modeliranju gornje ogrjevne vrijednosti biomase	7
Peremin I., Gerić M., Jakaša I., Gajski G.: Može li veganska prehrana izazvati oštećenje DNA? Komparativna studija hrvatskih vegana i svejeda	10
Zuson J., Chánique A.M., Kavčičaková K., Loll B., Kracher D., Kourist R.: Deciphering Epistatic Effects & Context Dependency in Enzyme Evolution of Borneol-type Dehydrogenases	12
Puljko A., Barišić I., Jelić M., Udiković Kolić N.: <i>Klebsiella</i> spp. otporne na antibiotike zadnje linije obrane iz pročišćene otpadne vode	14
Sušac M., Hengge E., Zhong C., Steyskal E.-M., Würschum R., Nidetzky B.: Novel application of a FAD dependent glycoside oxidoreductase for biosensing and bioelectrocatalysis	17
Jovanović J., Đukić I.: Postojanost prevučenih alata od tvrdoga metala pri obodnom glodanju srednje gustih ploča vlaknatica	19
Krivić-Tomić D.: Uloga ekonomije novih medija u konceptu nove izgradnje ruralnog prostora	21
Barukčić V.: Utjecaj sezona na fekalne metabolite hormona i indikatore kvalitete hranidbe Europskog muflona (<i>Ovis aries musimon</i>)	23
Sovic L., Malihan-Yap L., Szilveszter Tóth G., Siitonen V., Alphan V., Allahverdiyeva Y., Kourist R.: Sucrose as an electron source for cofactor regeneration in recombinant <i>Escherichia coli</i> expressing invertase and a Baeyer Villiger Monooxygenase	25
Čavlović T., Teslak K., Vedriš M.: Obilježje volumena krošanja stabala i elemenata strukture sastojina kao pokazatelji oštećenosti poljskog jasena (<i>Fraxinus Angustifolia</i> Vahl.) u nizinskim šumama Hrvatske	27
Pismarović L., Šoštarčić V., Šćepanović M.: Potencijal fenolnih kiselina u suzbijanju <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	30
Rešetar E., Iveković D.: Funkcionalni ugljični materijali dobiveni pirolizom otpadne mljevene kave	32
Lovrinčević M., Hikić M., Popović M., Papa I.: Mogućnost izmjere normalnih poprečnih profila šumske ceste nizinskih šuma upotrebom bespilotne letjelice	34
Darrer M., Šubara G., Jurković D., Kostelić A.: Proizvodne odlike istarske koze u funkciji stvaranja dodatne vrijednosti kroz mlijeko i mliječne proizvode	36
Krivić-Tomić D.: Mogućnost implementacije šumske prometne infrastrukture u sustav domovinske sigurnosti Republike Hrvatske	39
Bebek Markovinović A., Bosiljkov T., Jančić T., Kostić M., Dedović N., Lučić E., Bavrka K., Pavlić B., Bursać Kovačević D.: Primjena tehnologije 3D ispisa u proizvodnji funkcionalnog snack proizvoda na bazi jagode i maginje	41
Čirjak D.: Učinkovitost analitičkih modela na bazi umjetnih neuronskih mreža u praćenju jabukova savijača te moljca kružnih mina i njegovih šteta	44
Filipan K., Kraljić K., Žanetić M., Jukić Špika M., Ivanov M., Vukušić Pavičić T., Stulić V., Herceg Z., Obranović M., Balbino S., Škevin D.: Utjecaj inovativnih tehnologija na antioksidacijski kapacitet, oksidacijsku stabilnost i koncentraciju antioksidansa djevičanskog maslinovog ulja	47

Autor/autori; Naslov sažetka	Str.
Ursić B.: Kakvoća drvne sječke proizvedene od stabala poljskog jasena (<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl) zahvaćenih odumiranjem	50
Barlović N.: Primjena ekološki prihvatljivih plastifikatora pri izradi biokompozitnih materijala iz slavonske hrastovine (<i>Quercus robur</i> L.)	52
Čuljak N., Leboš Pavunc A., Banić M., Butorac K., Oršolić N., Odeh D., Novak J., Šušković J., Kos B.: Učinak L. fermentum MC1 i njegovih egzopolisaharida na crijevni mikrobiom i imunosni sustav miševa s izazvanim kolitisom	54
Defterdarović J.: Određivanje preferencijalnih tokova vode na poljoprivrednim padinskim tlima upotrebom obilježivača u kontroliranim uvjetima	57
Dujmović M., Kurek M., Voća S., Šić Žlabur J.: Utjecaj vrste ambalažnog materijala i sastava plina na očuvanje fenolnih spojeva koprive	60
Dujmović M. Poboljšanje kvalitete industrijskog drvnog peleta dodavanjem lignina i postupkom torefakcije	63
Erlsbacher P.: Towards Eco-Friendly Production with Whole-Cell Photobiotransformations in a Flat Panel Bioreactor	65
Galić M., Zgorelec Ž.: Dinamika disanja tla pod utjecajem različitih tipova gnojidbe i vegetacije	66
Galušić S., Spasić J., Kourist R.: High-throughput assay for screening of monooxygenases	69
Grgić T.: Mogućnost primjene zobenog i ječmenog brašna i posija prethodno fermentiranih i/ili obrađenih inovativnim tehnikama u tanak kruh	71
Gržan T., Orešković G., Barlović N.: UV modifikacija površine drva: Karakterizacija celuloze	74
Hima S., Mikac S.: Dugoročna dinamika prašuma obične bukve u Hrvatskoj pod utjecajem klimatskih promjena: Primjena modela	77
Javornik T., Lazarević B., Carović-Stanko K.: Reakcija dva kontrastna genotipa graha na stres suše	79
Košćak L., Lamovšek J., Đermić E., Godena S.: Virulence: Is It Cultivar-Based, Strain-Based, or Both in <i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>savastanoi</i> and Olive Interactions?	81
Liang Q., Malihan-Yap L., Kourist R.: How organic solvent affects oxygenic photosynthesis of <i>Cyanobacteria</i>	84
Maltarić M., Vranešić Bender D., Kolarić B., Gajdoš Kljusurić J.: Longitudinalno istraživanje zdravstvenoga, funkcionalnoga i prehrambenoga statusa i prehrambenih navika u gerontološkoj populaciji	86
Matan K.: Hydrogeochemical Modeling of Pedogenic Carbonates: Insights into Climate Change and Soil Processes in Karst Environments	89
Matin B., Bilandžija N., Antonović A.: Utjecaj različitih omjera umješavanja šumske i poljoprivredne biomase na svojstva peleta	92
Opačić N., Radman S., Dujmović M., Fabek Uher S., Benko B., Toth N., Petek M., Čoga L., Voća S., Šić Žlabur J.: Tehnika dotjecanja i otjecanja kao inovativni pristup hidropskom uzgoju koprive	94
Radočaj T., Gavrilović A.: Prevalencija endoparazita <i>Pomphorhynchus laevis</i> kod klena <i>Squalius cephalus</i> iz rijeke Like i Bogdanice	97
Skendžić S., Novak H., Zovko M., Pajač Živković I., Lešić V., Maričević M., Lemić D.: Detekcija šteta od žitnih balaca (<i>Oulema</i> sp.) na ozimoj pšenici korištenjem spektroskopije i naprednog strojnog učenja	99

Autor/autori; Naslov sažetka	Str.
Stolterfoht-Stock H., Findrik Blažević Z., Kourist R., Winkler M. : Carboxylic acid Reductase: towards understanding of bottlenecks	102
Šatvar Vrbanić M. , Petek M., Karažija T., Jukić Ž., Čoga L., Lazarević B.: Razina dušika i sadržaj klorofila u listovima kukuruza (<i>Zea mays</i> L.)	104
Šokec A. , Fruk G., Karažija T., Skendrović Babojelić M., Šatvar Vrbanić M., Petek M.: Potencijal korištenja RGB kamere za nedestruktivnu detekciju nedostatka hraniva kod jabuka	106
Špelić K. , Brandić I., Matin A., Tomić I., Jurišić V.: Utjecaj anaerobne fermentacije na sadržaj lignina energetske kulture miskantusa	108
Štivičić M. , Iveković D.: Karakterizacija laserski induciranog grafena dobivenog iz celuloze	111
Šubara G. , Ivanković A.: Učinak "odležavanja" mesa istarskog goveda na njegovu kakvoću	113
Uher D., Horvatić I. : Utjecaj kultivara i gustoće sjetve graha u konsocijaciji s kukuruzom na prinos i kakvoću krme	116
Zagorec D. , Pećina M., Ivanković A.: Utjecaj polimorfizma kandidat gena na karakteristike trupa i kakvoću goveđeg mesa	119

12. rujna 2024.

09:00 – 09:30 Registracija sudionika uz kavu (*predvorje dvorane III/A*)

09:30 – 10:00 Otvaranje Dana doktorata biotehničkog područja 2024. (*dvorana III/A*)

Pozdravna riječ dekana Sveučilišta u Zagrebu Agronomskog fakulteta, **prof. dr. sc. Ivica Kisić**

Pozdravna riječ obnašateljice dužnosti dekanice Sveučilišta u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta, **prof. dr. sc. Branka Levaj**

Pozdravna riječ dekana Sveučilišta u Zagrebu Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije, **prof. dr. sc. Josip Margaletić**

Pozdravna riječ predsjednice Povjerenstva za doktorske radove Sveučilišta u Zagrebu, **prof. dr. sc. Vesna Tomašić**

Pozdravna riječ predsjednice Vijeća Biotehničkog područja Sveučilišta u Zagrebu, **izv. prof. dr. sc. Kristina Kljak**

Pozdravna riječ inozemnih gostiju:

Prof. Robert Kourist, PhD, Head of Institute of Molecular Biotechnology, Graz University of Technology

Prof. Tatjana Pirman, PhD, Biotehniška fakulteta Univerze u Ljubljani

Prof. Daniel Falta, PhD, Faculty of AgriSciences, Mendel University in Brno

Pozdravna riječ rektora Sveučilišta u Zagrebu, **rektor prof. dr. sc. Stjepan Lakušić**

10:00 – 11:00 Izlaganja studenata doktorskih studija (*dvorana III/A*)

- **Shihabi M.:** Inbreeding i selekcija na X kromosomu u populacijama domaćih životinja
- **Molnar D.:** Primjena nusproizvoda prerade voća i jestivih filmova radi povećanja nutritivne vrijednosti, bioaktivnoga potencijala i produljenja trajnosti čajnoga peciva
- **Bačurin M.,** Katičić Bogdan I., Čehulić I., Bogdan S.: Vrijeme je ključno: Promjenjivost učinaka suše na fenologiju i rast vrbe ive
- **Brandić I.:** Razvoj novih nelinearnih matematičkih modela u modeliranju gornje ogrjevne vrijednosti biomase

11:00 – 11:30 Pauza za kavu/poster sekcija (*prizemlje VI paviljona*)

11:30 – 12:30 Pozvana predavanja gostiju predavača (*dvorana III/A*)

- **Prof. dr. sc. Vesna Tomašić i prof. dr. sc. Ante Ivanković:** Uspješna prijava teme doktorata
- **Prof. dr.sc. Tonči Rezić:** Mentoriranje mentora

12:30 – 13:00 Počasni gost prof. dr. sc. Davor Romić – priča jedne karijere (*dvorana III/A*)

13:00 – 14:00 Pauza za ručak (*prizemlje VI paviljona*)

14:00 – 15:30 Izlaganja studenata doktorskih studija (*dvorana III/A*)

- **Peremin I.,** Gerić M., Jakaša I., Gajski G.: Može li veganska prehrana izazvati oštećenje DNA? Komparativna studija hrvatskih vegana i svejeda
- **Zuson J.,** Chánique A.M., Kavčičaková K., Loll B., Kracher D., Kourist R.: Deciphering Epistatic Effects & Context Dependency in Enzyme Evolution of Borneol-type Dehydrogenases
- **Puljko A.,** Barišić I., Jelić M., Udiković Kolić N.: *Klebsiella* spp. otporne na antibiotike zadnje linije obrane iz pročišćene otpadne vode
- **Sušac M.,** Hengge E., Zhong C., Steyskal E.-M., Würschum R., Nidetzky B.: Novel application of a FAD dependent glycoside oxidoreductase for biosensing and bioelectrocatalysis
- **Jovanović J.,** Đukić I.: Postojanost prevučenih alata od tvrdoga metala pri obodnom glodanju srednje gustih ploča vlaknatica
- **Krivić-Tomić D.:** Uloga ekonomije novih medija u konceptu nove izgradnje ruralnog prostora

15:30 – 17:00 Doc. dr. sc. Miro Hegedić i Filip Stipančić: Komercijalizacija znanstvenih istraživanja (*dvorana III/A*)

13. rujna 2024.

09:00 – 09:30 Poster sekcija uz kavu (*prizemlje VI paviljona*)

09:30 – 11:00 Izlaganja studenata doktorskih studija (*dvorana III/A*)

- **Barukčić V.:** Utjecaj sezone na fekalne metabolite hormona i indikatore kvalitete hranidbe Europskog muflona (*Ovis aries musimon*)
- **Sovic L.,** Malihan-Yap L., Szilveszter Tóth G., Siitonen V., Alphand V., Allahverdiyeva Y., Kourist R.: Sucrose as an electron source for cofactor regeneration in recombinant *Escherichia coli* expressing invertase and a Baeyer Villiger Monooxygenase
- **Čavlović T.,** Teslak K., Vedriš M.: Obilježje volumena krošanja stabala i elemenata strukture sastojina kao pokazatelji oštećenosti poljskog jasena (*Fraxinus Angustifolia* Vahl.) u nizinskim šumama Hrvatske
- **Pismarović L.,** Šoštarčić V., Šćepanović M.: Potencijal fenolnih kiselina u suzbijanju *Ambrosia artemisiifolia* L.
- **Rešetar E.,** Iveković D.: Funkcionalni ugljični materijali dobiveni pirolizom otpadne mljevene kave
- **Lovrinčević M.,** Hiki M., Popović M., Papa I.: Mogućnost izmjere normalnih poprečnih profila šumske ceste nizinskih šuma upotrebom bespilotne letjelice

11:00 – 11:30 Pauza za kavu/poster sekcija (*prizemlje VI paviljona*)

11:30 – 12:30 Pozvana predavanja gostiju predavača (*dvorana III/A*)

- **Ružica Bruvo,** Sveučilište u Zagrebu, Središnji ured za međunarodnu suradnju
- **Ivan Makovec/Sandra Vidović,** NCP za MSCA i JRC (Agencija za mobilnost i EU programe)
- **Nina Vranešević Marinić,** U.S. Government Scholarships – Fulbright program

12:30 – 14:00 Izlaganja studenata doktorskih studija (*dvorana III/A*)

- **Darrer M.,** Šubara G., Jurković D., Kostelić A.: Proizvodne odlike istarske kože u funkciji stvaranja dodatne vrijednosti kroz mlijeko i mliječne proizvode
- **Krivić-Tomić D.:** Mogućnost implementacije šumske prometne infrastrukture u sustav domovinske sigurnosti Republike Hrvatske
- **Bebek Markovinović A.,** Bosiljkov T., Janči T., Kostić M., Dedović N., Lučić E., Bavrka K., Pavlič B., Bursać Kovačević D.: Primjena tehnologije 3D ispisa u proizvodnji funkcionalnog snack proizvoda na bazi jagode i maginje
- **Čirjak D.:** Učinkovitost analitičkih modela na bazi umjetnih neuronskih mreža u praćenju jabukova savijača te moljca kružnih mina i njegovih šteta
- **Filipan K.,** Kraljić K., Žanetić M., Jukić Špika M., Ivanov M., Vukušić Pavičić T., Stulić V., Herceg Z., Obranović M., Balbino S., Škevin D.: Utjecaj inovativnih tehnologija na antioksidacijski kapacitet, oksidacijsku stabilnost i koncentraciju antioksidansa djevičanskog maslinovog ulja
- **Ursić B.:** Kakvoća drvne sječke proizvedene od stabala poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) zahvaćenih odumiranjem

14:00 – 17:00 Posjet Pokušalištu Jazbina i ručak (*ručak i druženje uz degustaciju vina Agronomskog fakulteta, dodjela priznanja*)

POSTERI

1. **Barlović N.:** Primjena ekološki prihvatljivih plastifikatora pri izradi biokompozitnih materijala iz slavonske hrastovine (*Quercus robur* L.)
2. **Čuljak N.,** Leboš Pavunc A., Banić M., Butorac K., Oršolić N., Odeh D., Novak J., Šušćković J., Kos B.: Učinak L. fermentum MC1 i njegovih egzopolisaharida na crijevni mikrobiom i imunosni sustav miševa s izazvanim kolitisom
3. **Defterdarović J.:** Određivanje preferencijalnih tokova vode na poljoprivrednim padinskim tlima upotrebom obilježivača u kontroliranim uvjetima
4. **Dujmović M.,** Kurek M., Voća S., Šić Žlabur J.: Utjecaj vrste ambalažnog materijala i sastava plina na očuvanje fenolnih spojeva koprive
5. **Dujmović M.** Poboljšanje kvalitete industrijskog drvnog peleta dodavanjem lignina i postupkom torefakcije
6. **Erlbacher P.:** Towards Eco-Friendly Production with Whole-Cell Photobiotransformations in a Flat Panel Bioreactor
7. **Galić M.,** Zgorelec Ž.: Dinamika disanja tla pod utjecajem različitih tipova gnojide i vegetacije
8. **Galušić S.,** Spasić J., Kourist R.: High-throughput assay for screening of monooxygenases
9. **Grgić T.:** Mogućnost primjene zobenog i ječmenog brašna i posija prethodno fermentiranih i/ili obrađenih inovativnim tehnikama u tanak kruh
10. **Gržan T.,** Orešković G., Barlović N.: UV modifikacija površine drva: Karakterizacija celuloze
11. **Hima S.,** Mikac S.: Dugoročna dinamika prašuma obične bukve u Hrvatskoj pod utjecajem klimatskih promjena: Primjena modela
12. **Javornik T.,** Lazarević B., Carović-Stanko K.: Reakcija dva kontrastna genotipa graha na stres suše
13. **Košćak L.,** Lamovšek J., Đermić E., Godena S.: Virulence: Is It Cultivar-Based, Strain-Based, or Both in *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* and Olive Interactions?
14. **Liang Q.,** Malihan-Yap L., Kourist R.: How organic solvent affects oxygenic photosynthesis of Cyanobacteria
15. **Maltarić M.,** Vranešić Bender D., Kolarić B., Gajdoš Kljusurić J.: Longitudinalno istraživanje zdravstvenoga, funkcionalnoga i prehrambenoga statusa i prehrambenih navika u gerontološkoj populaciji
16. **Matan K.:** Hydrogeochemical Modeling of Pedogenic Carbonates: Insights into Climate Change and Soil Processes in Karst Environments
17. **Matin B.,** Bilandžija N., Antonović A.: Utjecaj različitih omjera umješavanja šumske i poljoprivredne biomase na svojstva peleta
18. **Opačić N.,** Radman S., Dujmović M., Fabek Uher S., Benko B., Toth N., Petek M., Čoga L., Voća S., Šić Žlabur J.: Tehnika dotjecanja i otjecanja kao inovativni pristup hidroponskom uzgoju koprive
19. **Radočaj T.,** Gavrilović A.: Prevalencija endoparazita *Pomphorhynchus laevis* kod klena *Squalius cephalus* iz rijeke Like i Bogdanice
20. **Skendžić S.,** Novak H., Zovko M., Pajač Živković I., Lešić V., Maričević M., Lemić D.: Detekcija šteta od žitnih balaca (*Oulema* sp.) na ozimoj pšenici korištenjem spektroskopije i naprednog strojnog učenja
21. **Stolterfoht-Stock H.,** Findrik Blažević Z., Kourist R., **Winkler M.:** Carboxylic acid Reductase: towards understanding of bottlenecks
22. **Šatvar Vrbanić M.,** Petek M., Karažija T., Jukić Ž., Čoga L., Lazarević B.: Razina dušika i sadržaj klorofila u listovima kukuruza (*Zea mays* L.)
23. **Šokec A.,** Fruk G., Karažija T., Skendrović Babojelić M., Šatvar Vrbanić M., Petek M.: Potencijal korištenja RGB kamere za nedestruktivnu detekciju nedostatka hraniva kod jabuka
24. **Špelić K.,** Brandić I., Matin A., Tomić I., Jurišić V.: Utjecaj anaerobne fermentacije na sadržaj lignina energetske kulture miskantusa
25. **Štivičić M.,** Iveković D.: Karakterizacija laserski induciranog grafena dobivenog iz celuloze
26. **Šubara G.,** Ivanković A.: Učinak "odležavanja" mesa istarskog goveda na njegovu kakvoću
27. **Uher D., Horvatić I.:** Utjecaj kultivara i gustoće sjetve graha u konsocijaciji s kukuruzom na prinos i kakvoću krme
28. **Zagorec D.,** Pećina M., Ivanković A.: Utjecaj polimorfizma kandidat gena na karakteristike trupa i kakvoću govedeg mesa

Inbriding i selekcija na X kromosomu u populacijama domaćih životinja

Mario Shihabi

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Mario Shihabi, mshihabi@agr.hr

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Tip izlaganja: Usmeno izlaganje

Sažetak: U genomskim studijama domaćih životinja, istraživanja inbreedinga i selekcije primarno su usmjerena na autosome, često zanemarujući X kromosom. Međutim, X kromosom utječe na kritične osobine te ima jedinstvene karakteristike koje mogu pojačati učinke inbridinga i pozitivne selekcije. Cilj ove disertacije bio je procijeniti i usporediti inbriding na X kromosomu i autosomima u populaciji domaćih životinja, s posebnim naglaskom na PAR, te razviti novu metodu za identifikaciju pozitivnih selekcijskih signala na temelju razlika u bogatstvu haplotipova u nonPAR regijama kod mužjaka. Illumina genotipovi visoke gustoće iz različitih populacija goveda, pasa i ovaca analizirani su koristeći pet različitih koeficijenata srodstva. Nova metoda Haplotype Richness Drop (HRiD) uvedena je i testirana uz tradicionalne metode na metapopulaciji autohtonih hrvatskih pasmina ovaca, a identificirani signali podvrgnuti su funkcionalnoj karakterizaciji. Rezultati su otkrili veći inbriding na X kromosomu u usporedbi s autosomima, a HRiD je dosljedno identificirao četiri signala, od kojih je jedan najznačajniji u svim metodama. HRiD je pokazao visoku točnost i pouzdanost, posebno u scenarijima sa samo muškim genotipovima, što je uobičajeno u uzgoju stoke. Sveukupno, nalazi naglašavaju važnost uključivanja X kromosoma u studije inbridinga i selekcije te naglašavaju potencijal HRiD-a za identificiranje selekcijskih signala korištenjem heterogametskih spolnih haplotipova.

Gljučne riječi: X kromosom, inbriding, selekcija, populacije domaćih životinja

Inbreeding and selection on the X chromosome in domestic animal populations

Abstract: In genomic studies of domestic animals, research on inbreeding and selection has primarily focused on autosomes, often neglecting the X chromosome. However, the X chromosome influences critical traits and has unique characteristics that can amplify the effects of inbreeding and positive selection. This dissertation aimed to evaluate and compare inbreeding on the X chromosome and autosomes in domestic animal populations, with a special focus on the PAR, and to develop a new method for identifying positive selection signals based on differences in haplotype richness in nonPAR regions in males. High-density Illumina genotypes from various cattle, dog, and sheep populations were analyzed using five different inbreeding coefficients. A new method, Haplotype Richness Drop (HRiD), was introduced and tested alongside traditional methods on a metapopulation of native Croatian sheep breeds, and the identified signals underwent functional characterization. The results revealed higher inbreeding on the X chromosome compared to autosomes, and HRiD consistently identified four signals, with one being the most significant across all methods. HRiD demonstrated high accuracy and reliability, particularly in scenarios with only male genotypes, which is common in livestock breeding. Overall, the findings underscore the

importance of including the X chromosome in inbreeding and selection studies and highlight the potential of HRiD for identifying selection signals using heterogametic sex haplotypes.

Keywords: X chromosome, inbreeding, selection, domestic animal populations

Literatura:

1. Curik, I., Ferenčaković, M., & Sölkner, J. (2014). Inbreeding and Runs of Homozygosity: a Possible Solution to an Old Problem. *Livestock Science*, 166: 26-34.
2. Druet, T., Gautier, M. (2017). A model-based approach to characterize individual inbreeding at both global and local genomic scales. *Molecular Ecology*, 26: 5820-5841.
3. Ferenčaković, M., Sölkner, J., Curik, I. (2013). Estimating Autozygosity from High-Throughput Information: Effects of SNP Density and Genotyping Errors. *Genetic Selection Evolution*, 45: 42.
4. Robinson, S. P., Simmons, L. W., Kennington, W. J. (2014). Sex-biased mortality associated with inbreeding in *Drosophila melanogaster*. *BMC Evolution Biology*, 14: 51.
5. Schaffner, S. F. (2004). The X chromosome in population genetics. *Nature Review Genetics*, 5: 43-51.



Životopis doktoranda: Mario Shihabi rođen je 6. ožujka 1997. u Zagrebu. Osnovnu i srednju školu (farmaceutski tehničar) završio je u Šibeniku. Godine 2015. upisao je preddiplomski studij Agroekologija na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, te je 2019. stekao zvanje prvostupnika. Nastavio je diplomski studij Genetika i oplemenjivanje životinja, koji je završio 2021. s prosječnom ocjenom 5,0 i Rektorovom nagradom. Tijekom studija osvojio je nagradu za najbolji poster na međunarodnoj konferenciji ASD2021 u Mađarskoj. Po završetku diplomskog studija zaposlio se kao asistent na Zavodu za opće stočarstvo Agronomskog fakulteta, gdje je

radio na projektu Hrvatske zaklade za znanost "Primjena NGS metoda u procjeni genomske varijabilnosti preživaca - ANAGRAMs". Uspješno je obranio doktorat te tijekom doktorata sudjelovao u devet objavljenih radova (sedam A1 radova), od kojih je u dva bio prvi autor. Svoja istraživanja predstavio je na pet konferencija, osvojio nagradu za najbolji poster na međunarodnoj konferenciji SA2023 u Dubrovniku te održao pozvano predavanje na ASD2023 u Sloveniji. Također, bio je uključen u organizaciju konferencije ASD2022 u Zadru i sudjelovao kao sutrener na tečaju AlphaSimR. Njegova primarna područja djelovanja su genomika, bioinformatika te populacijska i konzervacijska genetika.

Primjena nusproizvoda prerade voća i jestivih filmova radi povećanja nutritivne vrijednosti, bioaktivnoga potencijala i produljenja trajnosti čajnoga peciva

Dunja Molnar

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

Doktorski studij: Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam, Sveučilište u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološki fakultet

Doktorand: Dunja Molnar, dunjamolnar151@gmail.com

Znanstveno polje: 4.06. Nutricionizam

Tip izlaganja: Usmeno izlaganje

Sažetak: Porast zanimanja za ekološku održivost povećao je potražnju za korištenjem nusproizvoda u prehrambenoj industriji. Kakao je jedan od najpopularnijih pomoćnih sastojaka u pekarskoj industriji zbog čega potražnja za kakaom neprestano raste te posljedično možemo očekivati porast cijene kakaa. Iz tog je razloga važno pronaći adekvatnu zamjenu za kakao sa smanjenim utjecajem na okoliš. Korištenjem jestivih i biorazgradivih filmova može se smanjiti količina otpada, te posljedično smanjiti onečišćenje okoliša i emisije CO₂. Ova disertacija istražuje mogućnost zamjene kakao praha u recepturi integralnog čajnog peciva tropom grožđa i tropom aronije s obzirom na njihovu kvalitetu i prihvaćanje kod potrošača. Istražen je i utjecaj jestivog filma na bazi kitozana i gume arabike s ekstraktom sjemenki grožđa na nutritivni sastav, antioksidacijsku aktivnost, produljenje trajnosti čajnog peciva te probavljivost škroba. Rezultati su pokazali da nusproizvodi voća mogu uspješno zamijeniti 24 % kakao praha u čajnom pecivu, a pritom doprinose povećanju sadržaja flavonoida (22 %) i antioksidacijskog potencijala (27-73 %) te produljuju rok trajanja za najmanje 30 dana. Umjerena konzumacija čajnog peciva ne povećava koncentraciju receptora za oksidirani lipoprotein niske gustoće kod zdravih žena. Dodatno, većina potrošača (96 %) u Hrvatskoj, Francuskoj i Sjevernoj Makedoniji je potvrdila interes kupnje održivog čajnog peciva.

Ključne riječi: nusproizvodi voća, jestivi filmovi, obloženi keksi, oksidirani LDL receptor, svijest o prehrani i znanje o održivosti

Utilization of fruit processing by-products and edible films for enhancing nutritional value, bioactive potential and extending the shelf life of cookies

Abstract: The increasing demand for greater utilization of food industry by-products has been driven by a growing interest in environmental sustainability. Cocoa powder is one of the most popular ingredients in the bakery industry, and the demand for cocoa is constantly growing, leading to higher prices. Therefore, it is important to find an adequate substitute for cocoa with a reduced impact on the environment. The utilization of edible and biodegradable films is able to reduce the amount of disposable packaging needed, which can further lead to a reduction in environmental pollution and CO₂ emission. This dissertation explores the substitution of cocoa powder with grape- and aronia pomace in whole grain cookies regarding their quality and consumers acceptance. An edible film made of chitosan, gum arabic, and grape seed extract was tested for its impact on nutrition value,

antioxidants, shelf-life, and starch digestibility of cookies. The results showed substitution of 24 % cocoa powder with pomaces an optimum resulting in improved flavonoid content by 22 %, antioxidant potential by 27-73 %, and extended shelf-life by at least 30 days. Cookie consumption did not lead to an increase of oxidized low-density lipoprotein receptors in healthy women. Additionally, the majority of consumers (96 %) in Croatia, France and North Macedonia expressed their interest in purchasing environmentally friendly cookies.

Keywords: fruit by-products, edible films, coated cookies, oxidized LDL receptor, nutritional awareness and sustainability knowledge

Literatura:

1. Molnar, D., Novotni, D., Kurek, M., Galić, K., Iveković, D., Bionda, H., Ščetar, M. (2023) Characteristics of edible films enriched with fruit by-products and their application on cookies. *Food Hydrocoll.* 135, 108191.
2. Molnar, D., Velickova, E., Prost, C., Temkov, M., Ščetar, M., Novotni, D. (2023) Consumer Nutritional Awareness, Sustainability Knowledge, and Purchase Intention of Environmentally Friendly Cookies in Croatia, France, and North Macedonia. *Food* 12, 3932.
3. Molnar, D., Gabaj, N.N., Vujić, L., Ščetar, M., Krisch, J., Miler, M., Štefanović, M., Novotni, D. (2023) Application of fruit by-products and edible film to cookies: Antioxidant activity and concentration of oxidized LDL receptor in women—A first approach. *Appl. Sci.* 13, 5513.
4. Molnar, D., Novotni, D., Krisch, J., Bosiljkov, T., Ščetar, M. (2020) The optimisation of cookie formulation with grape and aronia pomace powders as cocoa substitutes. *Cro. J. Food Technol. Biotechnol. Nutr.* 15, 38–44.



Životopis doktoranda: Dunja Molnar je zaposlena u firmi Ledo Plus d.o.o., (dio Nomad Foods-a) od 2018. godine gdje je započela svoj poslovni put na radnom mjestu asistenta tehnologa za razvoj sladoleda. Trenutno radi u istoj firmi na radnom mjestu Managera istraživanja i razvoja za portfolio podatke i nutricionizam Adriatic klastera. Godine 2011. Dunja Molnar je stekla titulu prvostupnice nutricionizma, a 2013. magistre nutricionizma na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. U veljači 2017. upisala je doktorski studij Biotehnologije i Bioprocenog Inženjerstva, Prehrambene Tehnologije i Nutricionizma na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Njezina

znanstvena istraživanja usmjerena su na razvoj održivog čajnog peciva korištenjem održivih sirovina te smanjenje otpada u prehrambenoj industriji. To uključuje zamjenu kakao praha nusproizvodima proizvodnje grožđa i aronije, kao i razvoj jestivih filmova obogaćenih nusproizvodima. Dunjin znanstveni rad rezultirao je objavom tri znanstvena rada tipa A1 (Q1 i Q2) te tri znanstvena rada tipa A2, kao i brojnih postera s međunarodnim recenzijama. Osim toga, od 2023. godine Dunja je uključena u projekt Zdravlje prije svega u Međimurskoj županiji, s cijem edukacije i podizanja svijesti stanovnika Međimurske županije o važnosti pravilne prehrane i tjelesnoj aktivnosti.

Vrijeme je ključno: Promjenjivost učinaka suše na fenologiju i rast vrbe ive

Marko Bačurin¹, Ida Katičić Bogdan¹, Ivica Čehulić², Saša Bogdan¹

¹ University of Zagreb, Faculty of Forestry and Wood Technology, Forest Genetics, Dendrology and Botany Department; Svetošimunska cesta 23, 10000 Zagreb, Croatia

² Croatian Forest Research Institute, Cvjetno naselje 41, 10450 Jastrebarsko, Croatia

Doktorski studij: Šumarstvo i drvna tehnologija, Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Doktorand: Marko Bačurin, mbacurin@sumfak.unizg.hr

Znanstveno polje: 4.02. Šumarstvo

Tip izlaganja: Usmeno izlaganje

Sažetak: Dosadašnja istraživanja pokazala su fenološke promjene izazvane sušom kod različitih vrsta šumskog drveća, što je rezultiralo smanjenim visinskim rastom, odgođenim ili uznapredovalim otvaranjem pupova u proljeće i odumiranja lišća u jesen. Međutim, pitanje ovog istraživanja je postoje li varijacije u tim učincima kada je sušni stres izazvan u različitim periodima vegetacijskog razdoblja. Vrba iva (*Salix caprea* L.) klonirana je metodom reznica. 151 rameta podijeljena je u osam skupina. Sedam skupina izloženo je sušnom stresu u različito vrijeme vegetacije, od početka ožujka do sredine srpnja 2021. Osma skupina bila je kontrolna. Sušni stres ponovljen je 2022. s povećanim intenzitetom. Svaka rameta izložena je sušnom stresu do pojave vidljivih simptoma ili kada je masa ramete s kontejnerom pala ispod 50 % početne mase, nakon čega su rehidrirane. Kontrolne ramete redovno su zalijevane. U jesen 2021. prva skupina odgodila je početak jesenskog odumiranja listova za 4 dana. U proljeće 2022., prva skupina otvorila je pupove 5 dana ranije, dok je kod skupina 6. i 7. taj proces bio odgođen za 2 dana. U jesen 2022. sve skupine pokazale su odgođen početak jesenskog odumiranja listova, posebno one koje su suši bile izložene kasnije u vegetaciji. Skupine 6. i 7. pokazale su kašnjenje u prosjeku 30 dana u odnosu na kontrolu. Vrijeme indukcije sušnog stresa utječe na različite reakcije biljaka u vidu pomaka lisne fenologije te pozitivnog ili negativnog utjecaja na visinski prirast i formiranje cvjetova.

Ključne riječi: *Salix caprea* L., fenološke promjene, sušni stres, cvjetanje, prirast

Timing Matters: Variability of Drought Effects on Phenology and Growth in Goat Willow

Abstract: Previous research has shown phenological changes induced by drought stress in various species of forest trees, leading to diminished height growth, delayed or advanced budburst in spring, and leaf senescence in autumn. This study explores whether these effects vary when drought stress occurs at different times during the growing season. Female goat willow (*Salix caprea* L.) was cloned using hardwood cuttings. 151 ramets were divided into eight groups: seven exposed to drought stress at different times from early March to mid-July 2021, and one control group. Drought stress resumed in 2022 with increased intensity, following the same schedule. Each ramet was exposed to drought stress until visible symptoms appeared or the ramet mass, including container, dropped below 50% of the initial mass, after which they were rehydrated and regularly irrigated until the end of the growing season. Control ramets were consistently irrigated. In autumn 2021, the first group showed a 4-day delay in leaf senescence onset. By spring 2022, this group leafed out 5 days

earlier, while groups six and seven were delayed by 2 days. In autumn 2022, all groups showed delayed leaf senescence onset, especially those exposed to drought later. Groups six and seven had the most significant delay, averaging 30 days compared to the control. The timing of drought stress affects plant responses, triggering shifts in leaf phenology, and both positive and negative impacts on height growth and flower formation.

Keywords: *Salix caprea* L., phenological changes, drought stress, flowering, growth

Literatura:

1. Arend, M. i sur., 2016: Seasonal photosynthetic response of European beech to severe summer drought: Limitation, recovery and post-drought stimulation. *Agricultural and Forest Meteorology*, 220: 83–89.
2. Bačurin, M. i sur., 2023: Leaf Phenological Responses of Juvenile Beech and Oak Provenances to Elevated Phosphorus. *Forests*, 14(4): 834.
3. Čehulić, I. i sur., 2019: Drought Impact on Leaf Phenology and Spring Frost Susceptibility in a *Quercus robur* L. Provenance Trial. *Forests*, 10(1): 50.
4. Gessler, A. i sur., 2020: The way back: recovery of trees from drought and its implication for acclimation. *New Phytologist*, 228(6): 1704–1709.
5. Vander Mijnsbrugge, K. et al., 2016: Repeated Summer Drought and Re-watering during the First Growing Year of Oak (*Quercus petraea*) Delay Autumn Senescence and Bud Burst in the Following Spring. *Frontiers in Plant Science*:7.



Životopis doktoranda: Marko Bačurin rođen je 20. 3. 1994. godine u Zagrebu. Osnovno i srednjoškolsko obrazovanje završio je u Velikoj Gorici. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisuje 2012. godine a diplomirao je 2017. godine s temom Modeli identifikacije odbačenih rogova jelena običnog (*Cervus elaphus* L.) Za postignut izvrstan uspjeh tijekom studija, dodijeljene su mu nagrade Akademik Dušan Klepac te Dekanova nagrada. Dobitnik je Rektorove nagrade za individualni znanstveni rad u akad. god. 2016./2017. pod naslovom Prognoza gradacije i širenja napada smrekovog pisara (*Ips typographus*) nakon ledoloma u Gorskom kotaru interpretacijom satelitskih snimaka WorldView2. U tvrtki Hrvatske šume d.o.o. zapošljava se 1. 10. 2018. godine u svojstvu pripravnika. Na Fakultetu šumarstva i drvene tehnologije, u Zavodu za šumarsku genetiku, dendrologiju i botaniku zapošljava se 7. 1. 2020. kao asistent na predmetu Šumarska botanika, a 21. 12. 2020. upisuje doktorski studij Šumarstvo i drvena tehnologija. U tvrtki Hrvatske šume d.o.o. ponovo se zapošljava 18. 1. 2021. u Odjelu za uređivanje šuma, UŠP Zagreb a potom 17. 1. 2022. ponovo na Fakultetu šumarstva i drvene tehnologije, u Zavodu za šumarsku genetiku, dendrologiju i botaniku kao asistent na predmetima Genetika šumskog drveća, Šumarska genetika i Oplemenjivanje šumskog drveća gdje radi i danas. Do sada je u koautorstvu objavio četiri znanstvena rada i sudjelovao na jedanaest međunarodnih i domaćih znanstvenih skupova.

Razvoj novih nelinearnih matematičkih modela u modeliranju gornje ogrjevne vrijednosti biomase

Ivan Brandić

Sveučilište u Zagrebu Agronomski Fakultet

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Ivan Brandić, ibrandic@agr.hr

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Tip izlaganja: Usmeno izlaganje

Sažetak: Biomasa kao obnovljivi izvor energije postaje sve važnija zbog rastućih cijena i ekološke neprihvatljivosti konvencionalnih izvora energije. Ključni parametar za ocjenu kvalitete goriva je gornja ogrjevna vrijednost (HHV). Postojeći linearni matematički modeli imaju veće pogreške u modeliranju HHV-a u usporedbi s nelinearnim, što ukazuje na potrebu za razvojem novih nelinearnih modela za procjenu HHV-a biomase. U ovom istraživanju razvit će se novi nelinearni modeli u obliku viših polinoma, umjetnih neuronskih mreža, slučajnih šuma i modela potpore vektorima za modeliranje HHV-a biomase. Također će se usporediti razvijeni nelinearni modeli kako bi se utvrdila najmanja pogreška modela za različite skupove ulaznih varijabli. Za sve razvijene modele koristi se podjela podataka od 70% za treniranje i 30% za testiranje. Statističkom analizom utvrdit će se model s najnižom pogreškom za modeliranje HHV-a biomase. Rezultati dobiveni iz nelinearnih regresijskih modela usporedit će se s eksperimentalnim podacima iz literature kako bi se istražila učinkovitost razvijenih modela za modeliranje HHV-a. Nakon testiranja pouzdanosti i učinkovitosti modela, provest će se analiza osjetljivosti kako bi se optimizirali modeli i pronašao optimalni uzorak te odnos između ulaznih varijabli i izlazne varijable (HHV). Istraživanjem će se utvrditi performanse različitih nelinearnih matematičkih modele te njihova uspješnost u predviđanju HHV-a na temelju različitih skupova ulaznih varijabli.

Ključne riječi: biomasa, modeliranje, strojno učenje, procjena, ogrjevna vrijednost

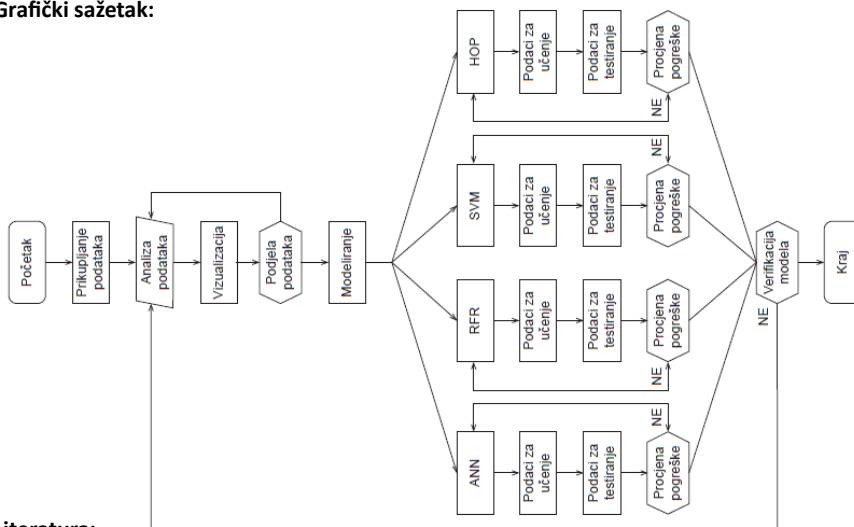
Development of new nonlinear mathematical models for modelling the higher heating value of biomass

Abstract: Biomass as a renewable energy source is becoming increasingly important due to rising prices and the environmental impact of conventional energy sources. The key parameter for the evaluation of fuel quality is the higher heating value (HHV). Existing linear mathematical models have higher errors in HHV modeling than nonlinear models, indicating the need to develop new nonlinear models for biomass HHV estimation. In this research, new nonlinear models in the form of higher polynomials, artificial neural networks, random forests, and support vector models are developed for modeling biomass HHV. The developed nonlinear models are also compared to determine the smallest model error for different sets of input variables. For all developed models, a data split of 70% for training and 30% for testing will be used. The statistical analysis will determine the model with the smallest error for the HHV modeling of biomass. The results obtained with the nonlinear regression models will be compared with experimental data from the literature to investigate the effectiveness of the developed models for HHV modeling. After testing the reliability and efficiency of the model, a sensitivity analysis will be conducted to optimize the models and find the optimal sample and the relationship between the input variables and the output variable (HHV). The

research will determine the performance of different nonlinear mathematical models and their success in predicting the HHV based on different sets of input variables.

Keywords: biomass, modelling, machine learning, estimation, calorific value

Grafički sažetak:



Literatura:

1. Abbasi Nozari H., Dehghan Banadaki H., Mokhtare M., Hekmati Vahed S. (2012). Intelligent non-linear modelling of an industrial winding process using recurrent local linear neuro-fuzzy networks. *J Zhejiang Univ Sci C* 13 (6): 403–412.
2. Abdolrasol M.G.M., Suhail Hussain S.M., Ustun T.S., Sarker M.R., Hannan M.A., Mohamed R., Ali J.A., Mekhilef S., Milad A. (2021). Artificial neural networks based optimization techniques: A review. *Electron* 10 (21).
3. Acar S., Ayanoglu A. (2012). Determination of higher heating values (HHVs) of biomass fuels. *Energy Educ Sci Technol Part A Energy Sci Res* 28 (2): 749–758
4. Afolabi I.C., Epelle E.I., Gunes B., Güleç F., Okolie J.A. (2022). Data-Driven Machine Learning Approach for Predicting the Higher Heating Value of Different Biomass Classes. *Clean Technol* 4 (4): 1227–1241.
5. Akdeniz F., Biçil M., Karadede Y., Özbek F.E., Özdemir G. (2018). Application of real valued genetic algorithm on prediction of higher heating values of various lignocellulosic materials using lignin and extractive contents. *Energy* 160: 1047–1054.
6. Avcioglu A.O., Dayioglu M.A., Türker U. (2019). Assessment of the energy potential of agricultural biomass residues in Turkey. *Renew Energy* 138: 610–619.



Životopis doktoranda: Ivan Brandić, rođen 7. prosinca 1995. u Malom Lošinj, završio je opću gimnaziju 2015. godine. Iste godine, upisao je Agronomski fakultet, na kojem je 2020. godine diplomirao na diplomskom studiju Poljoprivredna tehnika i mehanizacija. Tijekom tog perioda, stekao je certifikat iz voditelja provedbe projekata financiranih iz EU fondova na Visokom učilištu Algebra. Od 2021. godine, zaposlen je na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu kao asistent na Zavodu za održive tehnologije i obnovljive izvore energije. Iste godine, upisao je doktorski studij poljoprivrednih znanosti. Trenutno radi na doktorskoj disertaciji na temu razvoja novih nelinearnih modela u modeliranju gornje ogrjevne vrijednosti biomase.

Može li veganska prehrana izazvati oštećenje DNA? Komparativna studija hrvatskih vegana i svedjeda

Ines Peremin¹, Marko Gerić², Ivone Jakaša¹, Goran Gajski²

¹ Zavod za kemiju i biokemiju, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu

² Zavod za toksikologiju, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb

Doktorski studij: Biotehnologija i bioproceno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam, Sveučilište u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološki fakultet

Doktorand: Ines Peremin, iperemin@pbf.hr

Znanstveno polje: 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti

Tip izlaganja: Usmeno izlaganje

Sažetak: Mnogi endogeni i egzogeni čimbenici uzrokuju oštećenje DNA. Unatoč sposobnosti stanice da popravlja nastala oštećenja, intenzivno odnosno dugotrajno opterećenje mehanizama popravka smanjuje njihovu učinkovitost, što za posljedicu ima genomsku nestabilnost, nastanak mutacija i staničnu smrt. Od endogenih čimbenika najviše se istražuje štetno djelovanje reaktivnih kisikovih vrsta (ROS) koje nastaju tijekom normalnog staničnog metabolizma, a ponekad dolazi do njihovog prekomjernog nakupljanja, odnosno oksidacijskog stresa. Budući da u staničnoj antioksidacijskoj obrani sudjeluju i esencijalni mikronutrijenti, smatra se da prehrana ima vrlo važnu ulogu u sprječavanju oksidacijskog stresa [1,2]. U svrhu ispitivanja povezanosti prehrane i oštećenja DNA, u ovo istraživanje uključeno je 30 vegana (21 žena i 9 muškaraca starosti 33 ± 9 godina, 10 pušača) koji u prosjeku 10 godina prakticiraju vegansku prehranu i 30 uparenih svedjeda čija je prehrana mješovita. Razina oštećenja molekule DNA mjerena je u stanicama periferne krvi alkalnim komet testom. Rezultati su pokazali veću razinu oštećenja DNA u skupini vegana u usporedbi sa svedjedima. Neadekvatan unos mikronutrijenata uključenih u sintezu nukleotida, replikaciju i popravak DNA može narušiti cjelovitost DNA [3]. Budući da neki od tih mikronutrijenata potječu pretežito iz namirnica životinjskog podrijetla, nastavak istraživanja usredotočit će se na tumačenje povezanosti između specifičnih mikronutrijenata i pojave oštećenja DNA.

Ključne riječi: oštećenje DNA, vegani, svedjedi, mikronutrijenti

Can a vegan diet trigger DNA damage? A comparative study of Croatian vegans and omnivores

Sažetak: Many endogenous and exogenous factors cause DNA damage. Despite the cell's ability to repair such damage, intense or prolonged burden on repair mechanisms reduces their efficiency, resulting in genomic instability, mutations, and cell death. Among endogenous factors, the harmful effects of reactive oxygen species (ROS) generated during normal cell metabolism are the most extensively studied. Occasionally, their excessive accumulation leads to oxidative stress. It is believed that diet plays a crucial role in preventing oxidative stress, as essential micronutrients are involved in cellular antioxidant defence [1,2]. To investigate the link between diet and DNA damage, this study included 30 vegans (21 female and 9 male aged 33 ± 9 years, 10 smokers) practicing a vegan diet for an average of 10 years and 30 matched omnivores following a mixed diet. DNA strand break levels were measured in peripheral blood cells by the alkaline comet assay. The results revealed higher DNA damage in the vegan group compared to the omnivores. Inadequate

intake of micronutrients involved in nucleotide synthesis, DNA replication, and repair might compromise DNA integrity [3]. Since some of these micronutrients originate predominantly from animal-source foods, further investigation will focus on elucidating the relationship between specific micronutrients and DNA damage occurrence.

Keywords: DNA damage, vegans, omnivores, micronutrients

Literatura:

1. Fenech, M. F., Bull, C. F., & Van Klinken B. J., 2023: Protective Effects of Micronutrient Supplements, Phytochemicals and Phytochemical-Rich Beverages and Foods Against DNA Damage in Humans: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials and Prospective Studies. *Advances in Nutrition*, 14(6): 1337–1358.
2. Gajski, G., Gerić, M., Vučić Lovrenčić, M., Božičević, S., Rubelj, I., Nanić, L., Škrobot Vidaček, N., Bendix, L., Peraica, M., Rašić, D., Domijan, A.-M., Gluščić, V., Jurasović, J., Orct, T., Cvijetić Avdagić, S., Jurak, G., Bošnjir, J., & Garaj-Vrhovac, V., 2018: Analysis of health-related biomarkers between vegetarians and non-vegetarians: A multi-biomarker approach. *Journal of Functional Foods*, 48: 643–653.
3. Ames, B. N., 2001: DNA damage from micronutrient deficiencies is likely to be a major cause of cancer. *Mutation Research*, 475 (1–2): 7–20.



Životopis doktoranda: Ines Peremin završila je preddiplomski studij Biotehnologija i diplomski studij Bioprocesno inženjerstvo na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Poslijediplomski studij Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam upisala je 2020. godine na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu na kojem je ujedno i zaposlena u statusu asistenta na predmetu Analitička kemija u Laboratoriju za Analitičku kemiju Zavoda za kemiju i biokemiju. Tijekom studija aktivno je sudjelovala na znanstveno-istraživačkim projektima „Održiva proizvodnja biokemikalija iz sekundarnih lignoceluloznih sirovina“ (HRZZ-9717) i „Bioprospecting Jadranskog mora“, financiranog sredstvima Europskog fonda za regionalni razvoj. Doktorsku

disertaciju izrađuje u okviru projekta „Razlika u upalnom statusu ljudi u ovisnosti o prehrambenim navikama“ koji se provodi u suradnji s Institutom za medicinska istraživanja i medicinu rada u Zagrebu te Coronel Institute of Occupational Health, Amsterdam UMC, Sveučilišta u Amsterdamu. Područje znanstvenog interesa obuhvaća optimiranje biotehnoloških procesa proizvodnje mikrobnih metabolita, razvoj i validaciju analitičkih metoda za određivanje biomolekula te primjenu biotehnologije u biomedicini.

Deciphering Epistatic Effects & Context Dependency in Enzyme Evolution of Borneol-type Dehydrogenases

Jasmin Zuson¹, Andrea M. Chánique^{1,2}, Katarína Kavčíaková¹, Bernhard Loll³, Daniel Kracher¹, Robert Kourist¹

¹ Institute of Molecular Biotechnology, Graz University of Technology, Petersgasse 14, 8010 Graz, Austria

² Institute for Biological and Medical Engineering, Pontifical Catholic University of Chile, Vicuña Mackenna 4860, 7810000, Santiago, Chile

³ Institute of Chemistry and Biochemistry, Department of Biology, Chemistry, Pharmacy, Laboratory of Structural Biochemistry, Free University of Berlin, Takustraße 6, 14195 Berlin, Germany

Doctoral program: Doctoral School of Molecular Biosciences and Biotechnology; TU Graz

PhD student: Jasmin Zuson, zuson@tugraz.at

Scientific subfield: 4.04. Biotechnology

Presentation: Oral presentation

Abstract: The exceptional stereoselectivity of enzymes is a key feature for industrial applications, enabling the design of promising biocatalyst-based synthesis routes for enantiopure compounds. While directed evolution and rational design are powerful tools for the artificial improvement of stereoselectivity [1], it remains unclear how Nature evolved stereoselectivity within enzyme classes. As such, enzymes within the family of plant borneol-type dehydrogenases (BDHs) display striking differences in enantioselectivity towards borneol enantiomers despite close relations [2,3]. Mimicking Nature, we investigated active site and peripheral mutations' impact on BDH selectivity, to rationalize natural enzyme evolution. In this context, ancestral sequence reconstruction (ASR) acts as a guide to construct a plausible evolutionary pathway of BDH towards the enantioselective BDH1 from *Salvia rosmarinus* [2]. Common ancestors of selective and non-selective dehydrogenases were inferred and key mutations contributing to their stepwise diversification were identified. Ancestral enzymes were recombinantly produced, biochemically characterized, and their structures predicted. Consecutively, guided by de-novo protein structure prediction, selected residues were substituted to elucidate the structural basis of substrate targeting. This work highlights the importance of context-dependent evolutionary changes in enzymes. It exemplifies how applying computationally guided enzyme engineering tools lead to a deeper understanding of natural evolutionary principles in less investigated enzyme classes.

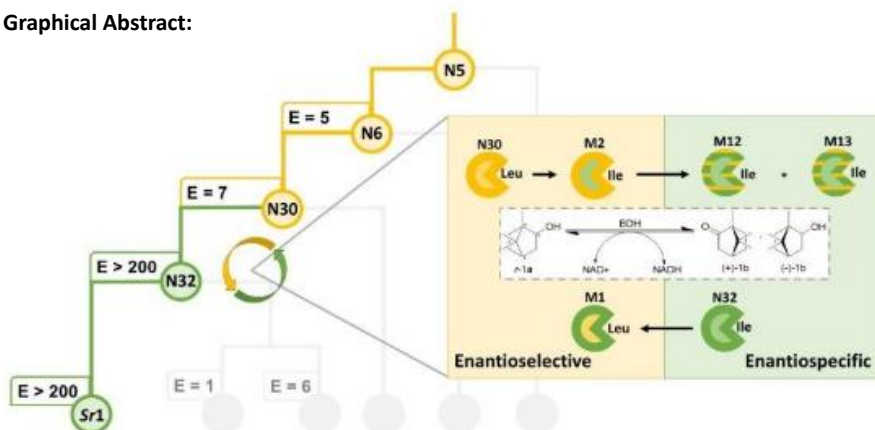
Keywords: ancestral sequence reconstruction, protein engineering, BDH, enantioselectivity, short-chain reductase

Literature:

1. Bornscheuer U.T., Huisman G., Kazlauskas R., Lutz S., Moore J., Robins K., 2012: Engineering the third wave of biocatalysis. *Nature*, Vol 485: 185-194.
2. Chánique A., Dimos N., Drienovská I., Calderini E., Pantín M., Helmer C., Hofer M., Sieber V., Parra L., Loll B., Kourist R. 2021: *ChemCatChem*, Vol 13: 2262-2277.

- Croteau R., Lee Hooper C., Felton M., Archives of Biochemistry and Biophysics 1978: Vol 188: 182-193.

Graphical Abstract:



CV: DI. Jasmin Zusan, Bsc. is a PhD candidate and University Assistant at the Institute of Molecular Biotechnology at the Technical University of Graz (Austria). She started her PhD mid-2022. Her research is focused on computationally guided enzyme engineering. As such, she worked on projects involving ancestral sequence reconstruction and will continue her work with deep-mutational scanning.

***Klebsiella* spp. otporne na antibiotike zadnje linije obrane iz pročišćene otpadne vode**

Ana Puljko¹, Ivan Barišić², Marko Jelić³, Nikolina Udiković Kolić¹

¹ Institut Ruđer Bošković, Zagreb, Hrvatska

² Austrian Institute of Technology, Beč, Austrija

³ Klinika za infektivne bolesti "Dr. Fran Mihaljević", Zagreb, Hrvatska"

Doktorski studij: Biotehnologija i bioproceno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam, Sveučilište u Zagrebu Prehrambeno-biotehnoški fakultet

Doktorand: Ana Puljko, apuljko@irb.hr

Znanstveno polje: 4.04. Biotehnologija

Tip izlaganja: Usmeno izlaganje

Sažetak: Uređaji za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV-i) mogu ispuštati *Klebsiella* spp. otporne na antibiotike zadnje linije obrane, poput karbapenema i kolistina, u okoliš. Cilj rada je bila detekcija i analiza karbapenemaze-producirajućih *Klebsiella* spp. iz pročišćene otpadne vode zagrebačkog UPOV-a. Izolati *Klebsiella* spp. kultivirani su na Chromagar mSuperCARBA pločama i potvrđeni MALDI-TOF MS-om. Proizvodnja karbapenemaza i profili antibiotičke otpornosti determinirani su fenotipski, a karbapenemazni i *mcr* geni pomoću PCR-a. Također, određen je i njihov epidemijski potencijal. Na selektiranim izolatima otpornim na karbapeneme i kolistin napravljeno je sekvenciranje cjelokupnog genoma. Od 47 karbapenemaze-producirajućih *Klebsiella* spp., 36 ih je identificirano kao *K. pneumoniae*, a 11 kao *K. oxytoca*. Svi su bili višestruko otporni na antibiotike, dok ih je 40 % bilo otporno na kolistin. Karbapenemazni geni *blaNDM-1* and *blaOXA-48* bili su najčešće nađeni u *K. pneumoniae*, a *blaKPC-2* u *K. oxytoca*. Većina klonova obje vrste nađene su i u ljudima. Sekvencirani izolati su imali moguće nove ili već poznate urođene mehanizme za otpornost na kolistin. Gen *mcr-4.3* odgovoran za stečenu otpornost na kolistin po prvi puta je nađen u *K. pneumoniae* i na konjugativnom IncHI1B plazmidu. Ovi rezultati pokazuju da je pročišćena otpadna voda odgovorna za širenje *Klebsiella* povezanih s ljudima i s otpornošću na antibiotike zadnje linije obrane. Stoga je potreban učinkovitiji tretman pročišćavanja otpadne vode.

Ključne riječi: *Klebsiella* spp., pročišćena otpadna voda, karbapenemaze, kolistin, *mcr-4.3*

***Klebsiella* spp. resistant to last-resort antibiotics from treated wastewater**

Abstract: Wastewater treatment plants (WWTPs) could release human-associated *Klebsiella* spp. resistant to last-resort antibiotics such as carbapenems and colistin into the environment. This study aimed to detect and analyze carbapenemase-producing *Klebsiella* spp. in treated wastewater from Zagreb WWTP. *Klebsiella* spp. isolates were cultured on Chromagar mSuperCARBA plates and confirmed via MALDI-TOF MS. Carbapenemase production and antibiotic resistance profiles were determined with phenotypic methods, while carbapenemase and *mcr* genes were detected with PCR. In addition, their epidemiological potential was assessed. Whole genome sequencing was used on selected isolates with resistance to carbapenems and colistin. From 47 carbapenemase-producing *Klebsiella* spp., 36 were identified as *K. pneumoniae* and 11 as *K. oxytoca*. All isolates had multi-drug phenotypes, while 40 % were resistant to colistin. Predominant carbapenemase

genes were *blaNDM-1* and *blaOXA-48* in *K. pneumoniae* and *blaKPC-2* in *K. oxytoca*. Both species were mostly human-associated clones. The sequenced isolates had potentially novel or known intrinsic mechanisms for colistin resistance. The *mcr-4.3* gene responsible for acquired resistance to colistin was for the first time found in *K. pneumoniae* and on the conjugative IncHI1B plasmid. These results showed that treated wastewater spreads human-associated *Klebsiella* resistant to the last-line antibiotics. Therefore, more effective wastewater treatment is needed.

Keywords: *Klebsiella* spp., treated wastewater, carbapenemases, colistin, *mcr-4.3*

Literatura:

1. Bedenić, B., Pešorda, L., Krilanović, M., Bader, N., Veir, Z., Schoenthaler, S., Bandić-Pavlović, D., Frančula-Zaninović, S., Barišić, I., 2022: Evolution of beta-lactamases in urinary *Klebsiella pneumoniae* isolates from Croatia; from extended-spectrum beta-lactamases to carbapenemases and colistin resistance. *Current Microbiology* 79, 355: 1-9.
2. Loudermilk, E.M., Kotay, S.M., Barry, K.E., Parikh, H.I., Colosi, L.M., Mathers, A.J., 2022: Tracking *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase gene as an indicator of antimicrobial resistance dissemination from a hospital to surface water via a municipal wastewater treatment plant. *Water Research* 213, 118151.
3. Puljko, A., Barišić, I., Dekić Rozman, S., Križanović, S., Babić, I., Jelić, M., Maravić, A., Udiković-Kolić, N. 2024: Molecular epidemiology and mechanisms of carbapenem and colistin resistance in *Klebsiella* and other Enterobacterales from treated wastewater in Croatia. *Environment International*, 185, 108554.
4. Sharma, E., Chen, Y., Kelso, C., Sivakumar, M., Jiang, G., 2024: Colistin and carbapenems as last-resort antibiotics: Challenging environmental impacts and analytical methods. *Soil & Environmental Health*. 2, 100058.
5. Zhang, H., Hou, M., Xu, Y., Srinivas, S., Huang, M., Liu, L., Feng, Y., 2019: Action and mechanism of the colistin resistance enzyme MCR-4. *Communication Biology* 2, 36: 1-14.



Životopis doktoranda: Ana Puljko rođena je 21. kolovoza 1992, u Zagrebu. Diplomirala je 2018. godine na Agronomskom fakultetu, Sveučilište u Zagrebu, smjer Mikrobna biotehnologija u poljoprivredi. Godine 2019. započinje se kao stručna suradnica u Laboratoriju za okolišnu mikrobiologiju i biotehnologiju, Zavoda za istraživanje mora i okoliša, na Institutu Ruđer Bošković. Od 2020. godine u istom laboratoriju zaposlena je na mjestu asistentice na projektu „Antibiotska rezistencija u uređajima za obradu otpadnih voda u Hrvatskoj: naglasak na β-laktamaze proširenog spektra i karbapenemaze“, Hrvatske zaklade za znanost. Tijekom 2022. i 2023. godine sudjelovala je na bilateralnom projektu Austrije i Hrvatske u sklopu kojeg se bavila sekvenciranjem i analizom bakterijskih genoma na institutu Austrian Institute of Technology u Beču. Doktorirala je u lipnju 2024. godine na Prehrambeno-biotehničkom fakultetu, Sveučilište u Zagrebu, smjer Biotehnologija i bioproceno inženjerstvo. Do sad je objavila četiri prvoautorska znanstvena rada i sudjelovala kao suautorica na još četiri znanstvena rada. Dobitnica je godišnje nagrade Instituta Ruđer Bošković za najbolji objavljeni znanstveni rad za 2022. godinu. Sudjelovala je na više domaćih i inozemnih znanstvenih skupova. Članica je Hrvatskog mikrobiološkog društva i Federacije europskih mikrobioloških društva. Njen

znanstveni rad i glavno področje interesa obuhvaća bakterije odporne na antibiotike iz okoliša te njihove mehanizme odpornosti na antibiotike.

Novel application of a FAD dependent glycoside oxidoreductase for biosensing and bioelectrocatalysis

Mislav Sušac¹, Elisabeth Hengge¹, Chao Zhong¹, Eva-Maria Steyskal², Roland Würschum², Bernd Nidetzky¹

¹ Institute of Biotechnology and Biochemical Engineering, Graz University of Technology, Petersgasse 12, 8010 Graz

² Institute of Materials Physics, Graz University of Technology, Petersgasse 16, 8010 Graz

Doctoral program: Doctoral School of Molecular Biosciences and Biotechnology, TU Graz, Institute of Biotechnology and Biochemical Engineering

PhD student: Mislav Sušac, msusac@tugraz.at

Scientific subfield: 4.04. Biotechnology

Presentation: Oral presentation

Abstract: Enzyme electrodes are miniature devices capable of transducing enzymatically catalyzed reactions into electrochemical signals. These electrodes are essential components for biosensors, enzyme-based biofuel cells, and bioelectrocatalytic applications. They consist of a redox-active enzyme immobilized on a conductive electrode material, often made from gold or carbon. These materials are characterized by their high conductivity, biocompatibility and ability for surface functionalization. Enzyme immobilization heavily relies on the type of electrode used and its intrinsic surface characteristics. In this study, we employ, for the first time, a new flavin-adenine dinucleotide (FAD)-dependent glycoside oxidoreductase, which can utilize a broad range of substrates [1]. Its low activity with molecular oxygen makes it well-suited for efficient electron transfer to the electrode. We designed two different electrode systems based on the type of electrode material used. The first system uses a planar gold electrode modified with self-assembled monolayers (SAMs) and enzyme immobilized on the surface [2]. Multiple types of SAMs, with differently charged head groups, were tested. SAM with negatively charged head group, 2-mercaptoethanesulfonic acid (MESA), proved to be the best candidate. Two main electrochemical techniques were used for system analysis: cyclic voltammetry, which provides information about electrode surface conditions and redox potentials, and chronoamperometry, which offers insights into enzyme activity. Results were confirmed with classical biochemical methods. This system serves as a biosensing platform to detect low concentrations of sucrose (0.2-2 mM) and amygdalin (0.02-0.2 mM). Different detection ranges arise from the different specific activity towards the two substrates. The second system is based on a glassy carbon electrode (GCE) with the enzyme drop-cast on the surface. Both systems are designed to achieve electron transfer through mediators, a process known as mediated electron transfer (MET). MET involves the regeneration of the enzyme's active center with the help of a mediator molecule, which transfers electrons to the electrode. Here, ferro-/ferricyanide is used. The results show highly promising outcomes for biosensing applications and contribute to the fundamental understanding needed to achieve efficient bioelectrocatalysis.

Keywords: enzyme electrode, biosensing, bioelectrocatalysis, gold electrode, glassy carbon electrode

Literature:

1. Bitter, J., Pfeiffer, M., Borg, A. J., Kuhlmann, K., Pavkov-Keller, T., Sánchez-Murcia, P. A., Nidetzky, B. (2023). Enzymatic β -elimination in natural product O-and C-glycoside deglycosylation. *Nature Communications*, 14(1), 7123.
2. Hengge, E., Hirber, M., Brunner, P., Steyskal, E. M., Nidetzky, B., Würschum, R. (2021). Nanoporous gold electrodes modified with self-assembled monolayers for electrochemical control of the surface charge. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 23(26), 14457-14464.



CV: Mislav Sušac was born on April 29, 1998, in Vinkovci. After completing his language high school in Vinkovci in 2017, he enrolled in an undergraduate program in biotechnology at the Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb. He defended his thesis, titled "The Influence of Selected Strains of Lactic Acid Bacteria on Dental Pathogens," under the mentorship of Prof. Dr. Jadranka Frece, in 2020. He enrolled in the graduate program in molecular biotechnology the same year, completing it in 2023 with the defense of his master's thesis, titled "Identification and Characterization of Cellodextrin Phosphorylases for Their Application in the Synthesis of Reducing-End Thiol-Modified Cello-Oligosaccharides," under the mentorship of Prof. Dr. Anita Slavica. The master's thesis was completed as part of an ERASMUS+ professional

internship at the Technical University of Graz, Institute of Biotechnology and Biochemical Engineering, under the supervision of Prof. Dr. Bernd Nidetzky. Since April 2023, he has been employed as a university project assistant at the Institute of Biotechnology and Biochemical Engineering, TU Graz, where he is working towards obtaining a doctorate in technical sciences (Dr. Techn.). His research focuses on bioelectrochemistry, enzyme electrode design, biosensors, and bioelectrocatalysis.

Postojanost prevučenih alata od tvrdoga metala pri obodnom glodanju srednje gustih ploča vlaknatica

Juraj Jovanović, Igor Đukić

Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Doktorski studij: Šumarstvo i drvna tehnologija, Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Doktorand: Juraj Jovanović, jjovanov@sumfak.hr

Znanstveno polje: 4.03. Drvna tehnologija

Tip izlaganja: Usmeno izlaganje

Sažetak: Za svaki materijal i vrstu obrade važno je odabrati odgovarajući alat. Doktorska disertacija iz područja usporedbe tvrdih prevlaka alata za obradu drva i materijala na bazi drva ima za cilj pronaći najprikladniju prevlaku za mehaničku obradu srednje guste ploče vlaknatica (MDF). Istraživanje i plan pokusa usmjereni su na ocjenu svojstava različitih sustava prevlaka, kao što su TiAlSiN, TiAlN, TiN, AlCrSiN, TiB, ugljik sličan dijamantu (DLC) te usporedbu njihovih triboloških svojstava, otpornosti na trošenje, tvrdoće i trenja. Također, istražuje se učinak ovih prevlaka na otpornost trošenju noževa za obradu MDF-a i uspoređuje ih se s noževima bez prevlake. Analizirat će se utjecaj vrste prevlake, vrste supstrata, početnog polumjera zaobljenja reznog brida i debljine prevlake na postojanost alata. Istraživanja će dati doprinos znanstvenom području prevlaka za alate u obradi drva pružajući sveobuhvatnu i dubinsku analizu različitih potencijalnih prevlaka za industriju obrade drva i drvnih kompozita. Rezultati istraživanja pružit će vrijedne informacije stručnjacima za obradu drva, proizvođačima alata i strojeva te istraživačima u području mehaničke obrade drva.

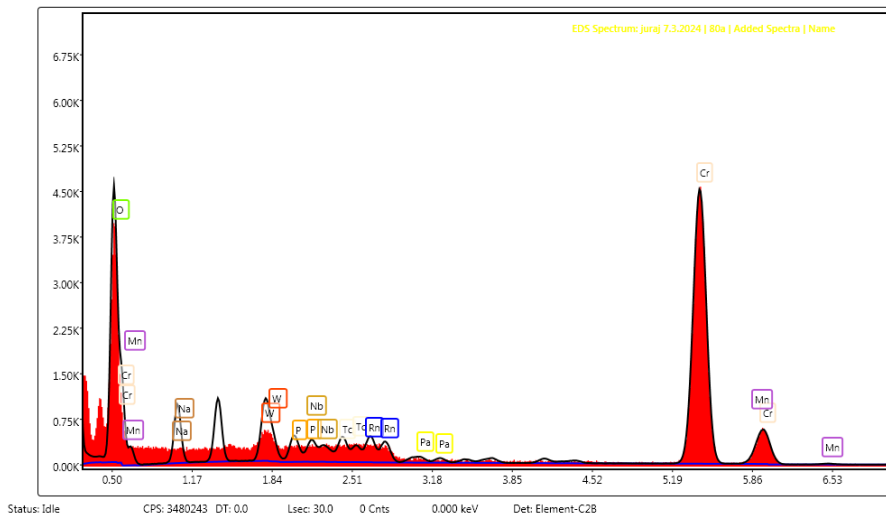
Ključne riječi: tvrde alatne prevlake; PVD prevlaka; postojanost alata; obradivost MDF

Durability of coated tungsten carbide tools in peripheral milling of medium density fiberboard

Abstract: It is important to choose the right tool for each material and type of processing. The doctoral dissertation in the field of comparison of hard tool coatings of tools for machining wood and wood-based materials aims to find the most suitable coating for the mechanical processing of medium density fiberboard (MDF). The research and trial plan is aimed at evaluating different coating systems, such as TiAlSiN, TiAlN, TiN, AlCrSiN, TiB, diamond-like carbon (DLC), and comparing their tribological properties, wear resistance, hardness and friction. Also, the research is aimed at the effect of these coatings on the wear resistance of knives for machining MDF and compares them to uncoated knives. The influence of the type of coating, the type of substrate, the initial radius of rounding of the cutting edge and the thickness of the coating on the durability of the tool will be observed. This research will contribute to the scientific field of tool coatings in woodworking by providing a comprehensive and in-depth analysis of various potential coatings for the woodworking and wood composite industries. The research results will provide valuable information to woodworking professionals, manufacturers of woodworking tools and machines and researchers in the field of mechanical woodworking.

Keywords: tool coating; PVD coating; tool life; machinability of MDF

Grafički sažetak:



Literatura:

1. J. Sheikh-Ahmad, 2002: Tool coatings for wood machining: Problems and prospects, Article in Forest Products Journal, <https://www.researchgate.net/publication/289435764>
2. J. Ratajski, W. Gulbiński, J. Staśkiewicz, J. Walkowicz, P. Myśliński, A. Czyżniewski, T. Suszko, A. Gilewicz, B. Warcholiński, 2009: Hard coatings for woodworking tools-a review, Journal of Achievements in Materials and Manufacturing and Processing, 37, 668–674,
3. I. Endler, K. Bartsch, A. Leonhardt, H.-J. Scheibe, H. Ziegele, I. Fuchs, C. Raatz, 1999: Preparation and wear behaviour of woodworking tools coated with superhard layers.
4. T. Polcar, A. Cavaleiro, 2011: High-temperature tribological properties of CrAlN, CrAlSiN and AlCrSiN coatings, Surf Coat Technol, 206, 1244–1251.
5. C. Nouveau, C. Labidi, J.P.F. Martin, R. Collet, A. Djouadi, 2007: Application of CrAlN coatings on carbide substrates in routing of MDF, Wear, 263, 1291–1299.



Životopis doktoranda: Juraj Jovanović rođen je 1993. u Zagrebu. Diplomirao je 2017. godine na Fakultetu šumarstva i drvene tehnologije, Sveučilišta u Zagrebu gdje je stekao naziv magistra inženjera drvene tehnologije. Poslije završenog studija radio je na poziciji konstruktora/tehnologa. Od 2022. godine zapošljava se na radnom mjestu asistenta. Do sada je sudjelovao na više međunarodnih i domaćih konferencija kao i u objavi više znanstvenih djela.

Uloga ekonomije novih medija u konceptu nove izgradnje ruralnog prostora

Doroteja Krivić-Tomić

Ministarstvo obrane Republike Hrvatske

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Doroteja Krivić-Tomić, krivic.dorotea@gmail.com

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Tip izlaganja: Usmeno izlaganje

Sažetak: Svaki novi oblik tehnologije izaziva trend prema kojem se društvene norme reorganiziraju oko te nove tehnologije. Tako je pojava društvenih mreža stvorila potrebu za vizualnom konzumacijom turističkih destinacija kroz fotografiju. Stoga je cilj ovog rada na temelju pregleda dosadašnjih istraživanja o temi Instagrama kao najvizualnije društvene mreže prikazati način na koji su turisti kroz kulturu dijeljenja i zajedničkog stvaranja postali aktivni akteri u vizualnoj proizvodnji i potrošnji turističke destinacije. Naime, popularizacija znanstvene grane Ekonomija novih medija, kada je riječ o ruralnom području, naglasak daje značaju društvenih mreža u konceptu tzv. nove izgradnje ruralnog prostora, kroz prizmu ruralnog turizma. Drugim riječima, neprofesionalne slike imaju tzv. meku ekonomsku moć, jer senzibilizacijom za određitim te povjerenjem u prikazano utječu na online stvaranje imidža odredišta. Pored toga, stvoren je i trend Instagramizma, to jest estetike nove globalne digitalne klase, popularno nazvane Instagram klasom. To su zapravo milijuni turista u virtualnom prostoru koji prate vizualno sofisticirani stil ove platforme te način na koji Instagram predstavlja atraktivan stil sputovanja svojim pratiteljima. Radi toga je daljnja istraživanja ove tematike potrebno usmjeriti na analizu uloge Instagrama u rekonstrukciji imidža brenda turističke destinacije.

Ključne riječi: društvene mreže, ekonomija novih medija, Instagramizam, ruralni turizam, turistička destinacija

The role of the New Media Economy in the concept of new rural construction

Abstract: Whenever a new form of technology appears, social norms start to shift around it in a new trend. The advent of social networks, for instance, created the need for visual consumption of tourist destinations in the form of photos. Accordingly, this paper strives to present, based on the exploration of existing studies of Instagram as the most visually oriented social network, how tourists have become active protagonists in visual production and consumption of tourist destinations through the culture of sharing and co-creation. With respect to rural areas, the popularisation of the scientific discipline referred to as New Media Economy puts emphasis on the significance of social networks in the concept of so-called new rural construction, through the prism of rural tourism. That is to say, non-professional photos have a so-called soft economic power, because they influence how the image of a destination is shaped online by raising awareness of a destination and inspiring trust in the objects depicted in the photos. Moreover, a so-called Instagramism trend has emerged, referring to the aesthetics of a new global digital class, popularly known as 'the Instagram class'. It denotes millions of tourists in the virtual space who are following the

visually sophisticated style of this platform, and the way Instagram presents the attractive travel style to its followers. For this reason, future studies of this subject should focus on the analysis of the role played by Instagram in reconstructing the brand image of a tourist destination.

Keywords: Social networks, new media economy, Instagramism, rural tourism, tourist destination

Literatura:

1. Chatzigeorgiou, C., 2017: Modelling the impact of social media influencers on behavioural intentions of millennials: The case of tourism in rural areas in Greece. *Journal of Tourism, Heritage & Services Marketing*, 3 (2): 25-29.
2. Fatanti, M. N., Suyadnya, I. W., 2015: Beyond User Gaze: How Instagram Creates Tourism Destination Brand?. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 211: 1089-1095.
3. Palazzo, M., Vollero, A., Vitale, P., Siano, A., 2021: Urban and rural destinations on Instagram: Exploring the influencers' role in #sustainabletourism. *Land use policy*, 100: 1-11.



Životopis doktoranda: Doroteja Krivić-Tomić rođena je 1988. godine u Zagrebu. Na Sveučilištu u Zagrebu je diplomirala na Agronomskom fakultetu, na Fakultetu šumarstva i drvene tehnologije te komunikologiju na Fakultetu hrvatskih studija. Trenutno je doktorandica na doktorskom studiju Poljoprivredne znanosti na Agronomskom fakultetu, na doktorskom studiju Šumarstvo i drvena tehnologija na Fakultetu šumarstva i drvene tehnologije te na doktorskom studiju

Informacijske i komunikacijske znanosti na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Znanstveni interesi u biotehničkom području su joj digitalizacija poljoprivrede i šumska prometna infrastruktura, a u društveno-humanističkom području krizno komuniciranje. Zaposlena je u Ministarstvu obrane Republike Hrvatske.

Utjecaj sezona na fekalne metabolite hormona i indikatore kvalitete hranidbe Europskog muflona (*Ovis aries musimon*)

Valentina Barukčić

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za ribarstvo, pčelarstvo, lovstvo i specijalnu zoologiju

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Valentina Barukčić, vbarukcic@agr.hr

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Vrsta izlaganja: Usmeno izlaganje

Sažetak: Muflon (*Ovis aries musimon*) je alohtona životinjska vrsta iz porodice šupljorožaca (Bovidae) koja u Hrvatskoj obitava na nekoliko područja. Cilj doktorske disertacije je utvrditi koncentracije fekalnih metabolita hormona kortizola, koncentracije fekalnih metabolita tireoidnih hormona i koncentracije fekalnih indikatora kvalitete hranidbe muflona. Utvrditi će se korelacijska povezanost između fekalnih metabolita kortizola, fekalnih metabolita tireoidnih hormona i fekalnih indikatora kvalitete hranidbe te će se usporediti koncentracije istih između godišnjih doba tijekom dvogodišnjeg perioda. Rezultati istraživanja dati će novi uvid u ekologiju muflona kao vrste i njegovim prilagodbama na stresne godišnje periode

Ključne riječi: Muflon, fekalni metaboliti hormona, indikatori kvalitete hranidbe,

Influence of seasons on fecal metabolites of hormones and diet quality indicators of the European mouflon (*Ovis aries musimon*)

Abstract: The mouflon (*Ovis aries musimon*) is an allochthonous animal species from the bovid family (Bovidae) that inhabits several areas of Croatia. The aim of the PhD thesis is to determine the content of fecal metabolites of the hormone cortisol, the content of fecal metabolites of thyroid hormones and the content of fecal indicators of mouflon diet quality. A correlation between fecal metabolites of the hormone cortisol, thyroid hormones and fecal indicators of diet quality will be determined. The levels of fecal cortisol metabolites, fecal thyroid metabolites and fecal indicators of diet quality will be compared between seasons over a two-year period between seasons. The research results will provide a new insight into the ecology of the mouflon as a species and its adaptations to stressful seasons.

Keywords: Mouflon, fecal hormone metabolites, indicators of diet quality

Literatura:

1. Carpio, A.J., Guerrero- Casado, J., Ruiz- Azipurua, L., Tortosa, F., Vincete, J. (2015). Interpreting faecal nitrogen as a non invasive indicator of diet quality and body condition in contexts of high ungulate density. *European Journal of Wildlife Research*, 61(4), 557-562.
2. Corlatti, L., Palme, R., Lovari, S. (2014). Physiological response to etho- ecological stressors in male Alpine chamois: timescale matters! *Naturwissenschaften*, 101(7), 577-586.
3. Pasciu, V., Nieddu, M., Baralla, E., Muzzeddu, M., Porcu, C., Sotgiu, F.D., Berlinguer, F. (2022). Non-invasive Assay for Measurement of Fecal Triiodothyronine (T3) Metabolite

Levels in European Mouflon (*Ovis aries musimon*). *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 851794.

4. Šprem, N., Buzan, E., Safner, T. (2023). How we look: European wild mouflon and feral domestic sheep hybrids. *Current Zoology*, zoad031.
5. Villamuelas, M., Serrano, E., Espunyes, J., Fernández, N., López- Olvera, J., Garel, M., Santos, J., Parra-Aguado, M.Á., Ramanzin, M., Fernández-Aguilar, X., Colom-Cadena, A., Marco, I., Lavin, S., Bartolomé, J., Albanell, E. (2017). Predicting herbivore faecal nitrogen using a multispecies near-infrared reflectance spectroscopy calibration. *PLoS ONE*, 12(4), e0176635.



Životopis doktoranda: Valentina Barukčić je trenutno zaposlena kao asistentica na Agronomskom fakultetu Zagreb na Zavodu za ribarstvo, pčelarstvo, lovstvo i specijalnu zoologiju, u sklopu kojega radi i na izradi doktorata. Srednju Veterinarsku školu je završila u Osijeku, nakon čega upisuje Agronomski fakultet u Zagrebu, smjer Animalne znanosti. Nadalje upisuje Diplomski studij Ribarstva i lovstva na istom fakultetu. Po završetku se zapošljava kao prodajni savjetnik u Zoocity-u gdje radi godinu dana i steče prodajne i komunikacijske vještine, nakon čega upisuje doktorski studij i zapošljava se kao asistentica. Trenutno ima jednu publikaciju na temu čagljeva, *Factors affecting hunting efficiency in the case of golden jackal*. Za vrijeme studentskih dana radila je na raznim poslovima. Bavi se raznim hobijima, heklanjem, čitanjem, rolanjem, slikanjem.

Sucrose as an electron source for cofactor regeneration in recombinant *Escherichia coli* expressing invertase and a Baeyer Villiger Monooxygenase

Lucija Sović¹, Lenny Malihan-Yap¹, Gábor Szilveszter Tóth², Vilja Siitonen², Véronique Alphand³, Yagut Allahverdiyeva², Robert Kourist^{1,4}

¹ Institute of Molecular Biotechnology, Graz University of Technology, NAWI Graz, Petersgasse 14, 8010 Graz, Austria

² Molecular Plant Biology, Department of Life Technologies, University of Turku, 20014 Turku, Finland

³ Aix Marseille Univ, CNRS, Cent Marseille, iSm2, F-13397 Marseille, France

⁴ ACIB GmbH, 8010 Graz, Austria

Doctoral program: Doctoral School of Molecular Biomedical Sciences and Biotechnology, Faculty of Technical Chemistry, Chemical and Process Engineering and Biotechnology, Graz University of Technology

PhD student: Lucija Sović, sovic@tugraz.at

Scientific subfield: Protein engineering and Biocatalysis

Presentation: Oral presentation

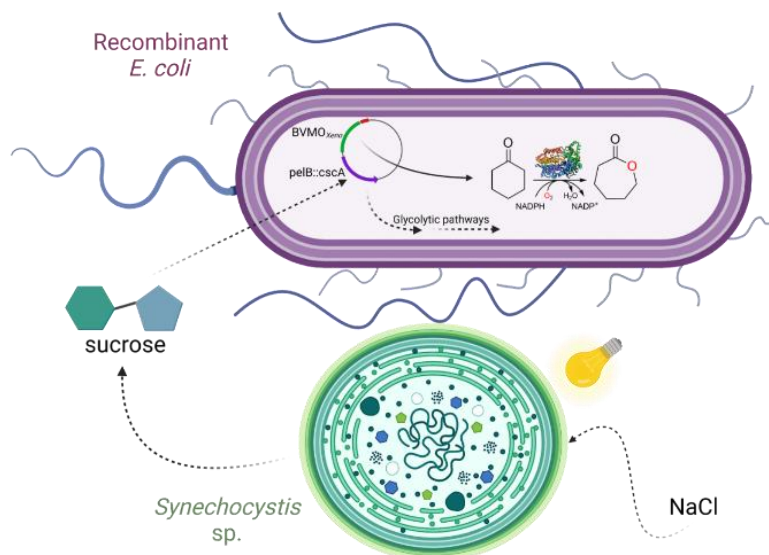
Abstract: Many oxidoreductases such as Baeyer-Villiger monooxygenases (BVMO) depend on expensive cofactors such as NADPH, which impairs their industrial application and sustainability of the process. Efficient cofactor regeneration can be coupled to the cellular metabolism, however this might require additional carbon sources, lowering the atom economy. Alternatively, a cheap and abundant carbon source such as sucrose can be utilized. The photoautotrophic cyanobacterium *Synechocystis* sp. S02 produces sucrose from carbon dioxide, light and water and is able to secrete it into the medium. In a proof-of concept study shown in Figure 1 the photosynthetically derived sucrose was utilized by co-cultivated *E. coli* W Δ cscR to regenerate NADPH for conversion of cyclohexanone to ϵ -caprolactone via recombinantly produced BVMO [1]. Herein, our goal was to expand the co-cultivation onto standard laboratory strains, which are natively unable to utilize sucrose and to use a faster BVMO variant isolated from *Burkholderia xenovorans*. [2]. Additionally, we investigated essential genetic features needed for *E. coli* strains to successfully utilize sucrose in a whole-cell biotransformation.

Keywords: Whole-cell biotransformation, sucrose, *E. coli*, Cyanobacteria, Baeyer-Villiger monooxygenase, oxidation, *Synechocystis* sp.

Literature:

1. Tóth, G. S.; Siitonen, V.; Nikkanen, L.; Sović, L.; Kallio, P.; Kourist, R.; Kosourov, S.; Allahverdiyeva, Y. Photosynthetically Produced Sucrose by Immobilized *Synechocystis* Sp. PCC 6803 Drives Biotransformation in *E. Coli*. *Biotechnol. Biofuels* **2022**, *15* (1), 146.
2. Photobiocatalytic Oxyfunctionalization with High Reaction Rate using a Baeyer–Villiger Monooxygenase from *Burkholderia xenovorans* in Metabolically Engineered Cyanobacteria | *ACS Catalysis*, 2021.

Graphical abstract:



CV: I studied molecular biology at the University of Graz and finalized my journey at Graz University of Technology studying biotechnology. I've always been curious about cell complexity, DNA molecule, and enzymes. Furthermore, the fact that we can use molecular biology tools to change gene sequences, and influence biocatalytic enzyme activity seemed exciting to work with. I very much liked the idea of biocatalysis taking place within a living cell to produce

compounds that are biotechnologically valuable. This was my motivation to join Robert Kourist's group for my master's thesis. Afterwards, I started my PhD path as a university assistant where besides the research I also enjoy teaching and working with students.

Obilježje volumena krošnja stabala i elemenata strukture sastojina kao pokazatelji oštećenosti poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) u nizinskim šumama Hrvatske

Tomislav Čavlović, Krunoslav Teslak, Mislav Vedriš

Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Doktorski studij: Šumarstvo i drvna tehnologija, Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Doktorand: Tomislav Čavlović, t.cavlovic@gmail.com

Znanstveno polje: 4.02. Šumarstvo

Tip izlaganja: Usmeno izlaganje

Sažetak: Gospodarenje šumama poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) oduvijek je bilo izazovno. Nedostatna prirodna obnova i stanišne prilike na razini nanoreljefa uvelike otežavaju njihovu njegu i obnovu. Intenzivno odumiranje stabala poljskog jasena povezuje se s novom gljivičnom bolesti *Hymenoscyphus fraxineus*. Pretpostavka je da neka morfološka obilježja stabala poljskog jasena, primjerice veći volumen krošnje, povećavaju otpornost stabla. Cilj istraživanja bio je utvrditi povezanost između morfoloških značajki stabla, strukturnih elemenata sastojine i stupnja oštećenosti krošnje. Istraživanje je provedeno na području srednje Posavine u devet odsjeka. U njima je postavljen sistematski uzorak kružnih ploha različitih površina s obzirom na dob sastojine. Utvrđena su morfološka obilježja stabla (visina, prsni promjer, volumen krošnje, intenzitet oštećenosti krošnje i dr.) te elementi strukture sastojine (broj stabala, temeljnica, obrast, drvna zaliha). Izmjera je provedena na 37 ploha ukupne površine 1,37 ha na kojima je izmjereno 1067 stabala. Prosječna temeljnica plohe iznosila je 25,58 ± standardna devijacija m²/ha. Starost stabala određena je na 154 stabla prosječne starosti 37,7 godina (od 9 do 103 godine) i volumena krošnje 109,9 m³ (raspon: 1,12 – 650,8 m³). Analizom varijance utvrđena je ovisnost stupnja oštećenosti krošnje stabla o volumenu krošnje stabla i temeljnice sastojine. Rezultati istraživanja pokazuju da stabla manjih volumena krošnje u sastojinama s obrastom iznad normalnog imaju veće oštećenje krošnje. S druge strane, stabla s većim volumenom krošnje u sastojinama s normalnim obrastom i obrastom ispod normalnog nemaju značajnija oštećenja. S obzirom na rezultate istraživanja, otpornost stabala na oštećivanje krošnje moguće je povećati na način da se šumsko-uzgojnim radovima održava normalni obrast sastojine uz istodobno razvijanje većih volumena krošnje stabla. Povećanje otpornosti stabala moguće je preciznijim izlučivanjem sastojina u okviru regularnog gospodarenja uz pravovremene zahvate njege čišćenjem i prorjedom. Osim toga potrebno je i prilagodljivo raznodobno gospodarenje kako bi očekivani dugoročni rezultat bile stabilnije sastojine čija je otpornost veća na promjene koje se događaju unutar njihovog staništa.

Ključne riječi: volumen krošnje, struktura sastojine, oštećenost krošnje, propadanje jasena

Characteristic of Tree Crown Volume and Elements of Structure Components as Indicators of Damage to Narrow-Leaved Ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) in Lowland Forests of Croatia

Abstract: The management of narrow-leaved ash forests (*Fraxinus angustifolia* Vahl) has always been challenging. Insufficient natural regeneration and habitat conditions at the nanorelief level greatly complicate their care and restoration. The intensive dying of narrow-

leaved ash trees is associated with the new fungal disease *Hymenoscyphus fraxineus*. The assumption is that some morphological characteristics of narrow-leaved ash trees, for example a larger crown volume, increase the tree's resistance to diaback. The aim of the research was to determine the relationship between the morphological features of the tree, the structural elements of the stand and the degree of crown damage. The research was conducted in the area of central Posavina in nine sections. A systematic pattern of circular plots of different surfaces was set up with regard to the age of the forest. The tree's morphological characteristics (height, breast diameter, crown volume, the intensity of crown damage, etc.) and elements of the stand structure (the number of trees, rootstock, growth, wood stock) were determined. The survey was carried out on 37 plots with a total area of 1.37 ha, where 1067 trees were measured. The average stand basal area was 25.58 $\pm$ standard deviation m^2/ha . The age of the trees was determined on 154 trees with an average age of 37.7 years (from 9 to 103 years) and a crown volume of 109.9 m^3 (range: 1.12 – 650.8). The variance analysis determined the dependence of the degree of crown damage on the volume of the tree crown and the stand basal area. The results show that trees with smaller crown volumes in forest with above-normal vegetation have greater crown damage. On the other hand, trees with larger crown volumes in stands with normal and below-normal vegetation are not significantly damaged. Considering the results of the research, it is possible to increase the resistance of trees to crown damage by maintaining the normal growth of the stand through forestry works, while at the same time developing larger volumes of the tree crown. Increasing the resistance of trees is possible by precisely extracting the stands within the framework of regular management with timely interventions of cleaning and thinning. In addition, we need to establish adaptive multi-seasonal management so that the expected long-term results are more stable forest with greater resistance to changes that occur within their habitat.

Keywords: crown volume, stand structure, crown damage, ash diaback

Literatura:

1. Anić, I. 1997: Regeneration of narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl) stands in central Croatia. Glasnik za šumarske pokuse, 34:1-40.
2. Ivo Dekanić, 1962: Povećanje proizvodnje preredom mladih mješovitih sastojina laka, poljskog jasena i nizinskog brijesta u Posavini. GŠP vol. 15 s. 267
3. Diminić, D., Kranjec Orlović, J., 2022: Bolesti poljskog jasena., U Anić, I., (ur.) Poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl) u Hrvatskoj. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb, str. 279-314.
4. Kremer, D., J. Čavlović, M. Božić, 2006: Growth characteristics of introduced green ash (*Fraxinus pennsylvanica* Marshall) and narrow-leaved ash (*F. angustifolia* L) in lowland forest region in Croatia. New forests, 31(2): 211–224.
5. Ugarković, D., Oršanić, M., 2020: Odnos stanišnih i strukturnih čimbenika prema odumiranju poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) u Posavini. U Oršanić, M., (ur.) Ekologija, obnova i zaštita poplavnih šuma Posavine. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb, str. 43-100.



Životopis doktoranda: 2007.–2011. Šumarski tehničar SŠ Matija Antun Reljković, Slavonski brod 2011.–2014. prvostupnik inženjer šumarstva univ.bacc.ing.silv Šumarski fakultet, Zagreb 2014.–2016. Magistar inženjer šumarstva mag.ing.silv. Šumarski Fakultet, Zagreb.

Potencijal fenolnih kiselina u suzbijanju korovne vrste *Ambrosia artemisiifolia* L.

Laura Pismarović, Valentina Šoštarčić, Maja Šćepanović

Zavod za herbologiju, Odsjek za fitomedicinu, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb, Hrvatska

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Laura Pismarović, lpismarovic@agr.hr

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Tip izlaganja: Usmeno izlaganje

Sažetak: Zakonska regulativa Europske unije propisuje smanjenje učinkovitih kemijskih sredstava zaštite bilja, što uz pojavu rezistentnosti korovnih vrsta zahtjeva pronalazak i primjenu alternativnih metoda suzbijanja. Već je odavna poznat alelopatijski učinak sekundarnih metabolita pokrovnih kultura na korovne vrste, zbog čega se danas sve više istražuje mogućnost njihove primjene u suzbijanju korova. U skladu sa smjernicama Europskog zelenog plana za smanjenje upotrebe pesticida u zaštiti bilja, glavni su ciljevi in vitro istraživanja bili utvrditi učinak alelokemikalija ferulinske, vanilinske i p-kumarinske kiseline na korovnu vrstu pelinolisni limundžik (*Ambrosia artemisiifolia* L.) te utvrditi selektivnost kukuruza (*Zea mays* L.). Fenolne kiseline primijenjene su na sjeme istraživanih vrsta u dozama ($\times 10^{-7}$ mol): 200 (p-kumarinska kiselina), 200 i 400 (ferulinska kiselina) i 200, 400 i 600 (vanilinska kiselina). Mjereni parametri u istraživanju bili su: postotak klijavosti, duljina radikule i hipokotila odnosno koleoptile kod kukuruza promatranih 10 odnosno 7 dana nakon primjene fenolnih kiselina na sjeme *A. artemisiifolia* i *Z. mays*. Najveći inhibitorni potencijal postignut je primjenom p-kumarinske kiseline (60 %). Učinak sve tri fenolne kiseline na *Z. mays* bio je minimalan (≤ 16 %). Rezultati prvih laboratorijskih istraživanja ukazuju na potencijal fenolnih kiselina za smanjenje upotrebe herbicida i pružaju dobru osnovu za buduća plastička i poljska istraživanja.

Ključne riječi: p-kumarinska kiselina, ferulinska kiselina, vanilinska kiselina, integrirano suzbijanje korova, pelinolisni limundžik

Potential of phenolic acids in *Ambrosia artemisiifolia* L. control

Abstract: Agricultural production demands the use of alternative, presumably non-chemical methods to control noxious weeds. Secondary metabolites of various plant species are increasingly recognised for their potential in weed control. In line with the guidelines of the European Green Plan to reduce the use of chemicals in crop protection, the main objective of our in vitro studies is to investigate the effect of phenolic acids on *Ambrosia artemisiifolia* L. and to test the selectivity of *Zea mays* L. for these acids. Ferulic acid, vanillic and p-coumaric acid were applied at doses ($\times 10^{-7}$ mol): 200 (p-coumaric acid), 200 and 400 (ferulic acid) and 200, 400 and 600 (vanillic acid) to tested plant species. The inhibitory potential was estimated by germination and early growth parameters observed 10 and 7 days after treatment of *A. artemisiifolia* and *Z. mays*, respectively. The highest reduction potential against *A. artemisiifolia* was obtained by the application of p-coumaric acid (60 %) meanwhile the effect of all three phenolic acids on *Z. mays* was minimal (≤ 16 %). The results of the laboratory trials show the potential of phenolic acids to reduce the growth of *A.*

artemisiifolia and provide a good basis for future greenhouse and field trials. Phenolic acids could be promising alternatives to the sole use of herbicides and thus fulfil the objectives of environmentally friendly crop protection strategies.

Keywords: p-coumaric acid, ferulic acid, vanillic acid, integrated weed management, common ragweed

Literatura:

1. Šćepanović, M., Koščak, L., Šoštarčić, V., Pismarović, L., Milanović-Litre, A., Kljak, K. 2022: Selected Phenolic Acids Inhibit the Initial Growth of *Ambrosia artemisiifolia* L. // *Biology*, 11 4; 482, 11.
2. Šćepanović M., Sarić-Krsmanović, M., Šoštarčić, V., Brijačak, E., Lakić, J., Špirović Trifunović, B., Gajić Umiljendić, J., Radivojević, L. 2021: Inhibitory effects of brassicaceae cover crop on *Ambrosia artemisiifolia* germination and early growth. *Plants* (Basel). 10(4): 794.
3. Fetting C. The European Green Deal, ESDN Report, December 2020, ESDN Office, Vienna



Životopis doktoranda: Laura Pismarović rođena je 6. siječnja 1989. godine u Zagrebu. Završila je prijediplomski studij geologije na Geološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu 2013. godine. Prije upisa diplomskog studija radi u Laboratoriju za analitiku i toksikologiju – ANT d.o.o. 2018. godine upisuje interdisciplinarni diplomski studij na engleskom jeziku (B2 razina prema CEFR-u) Okoliš, poljoprivreda i upravljanje resursima na Sveučilištu u Zagrebu Agronomskom fakultetu. Tijekom studija istražuje potencijal fenolnih kiselina sa smanjenim udjelom herbicida u suzbijanju ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia* L.), a znanstveni rad na ovu temu nagrađen je sa

Dekanovom nagradom. Na jesen 2021. godine obranom diplomskog rada pod naslovom "Effect of soil pH on common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) sensitivity to simulated mesotrione residues" završava diplomski studij te odmah upisuje poslijediplomski doktorski studij Poljoprivredne znanosti Sveučilišta u Zagrebu Agronomskom fakultetu. Laura Pismarović je od svibnja 2022. godine, s kratkim prekidom, zaposlena na Sveučilištu u Zagrebu Agronomskom fakultetu, a trenutno radi kao asistent na Zavodu za herbologiju. Od početka 2024. godine obnaša dužnost predsjednice Udruge poslijediplomskih studenata Agronomskog fakulteta (UPSAF) gdje sudjeluje organizaciji PhD radionica i stručnih izleta s ciljem usavršavanja i stjecanja novih vještina doktoranda Agronomskog fakulteta.

Funkcionalni ugljični materijali dobiveni pirolizom otpadne mljevene kave

Egon Rešetar, Damir Iveković

Laboratorij za opću i anorgansku kemiju i elektroanalizu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Pierottijeva 6, Zagreb

Doktorski studij: Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam, Sveučilište u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološki fakultet

Doktorand: Egon Rešetar, eresetar@pbf.hr

Znanstveno polje: 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti

Tip izlaganja: Usmeno izlaganje

Sažetak: Zbog visokog sadržaja ugljika, otpadna biomasa idealna je sirovina za dobivanje novih funkcionalnih ugljičnih materijala s potencijalom primjene u različitim područjima znanosti i tehnologije [1]. Jedan od najčešćih načina pripreme funkcionalnih ugljičnih materijala iz otpadne biomase je njena visokotemperaturna piroliza, kojom se, uz dodatak odgovarajućih aditiva i katalizatora, mogu dobiti ugljični materijali s ciljanim površinskim, mehaničkim, optičkim, električnim ili magnetskim svojstvima [2,3]. U ovom su radu pirolizom otpadne kave iz espresso aparata u prisutnosti Fe kao katalizatora priređeni ugljični materijali velike specifične površine ($> 200 \text{ m}^2/\text{g}$) i izraženih magnetskih svojstava, čiju je površinu moguće funkcionalizirati jednostavnom reakcijom s aril-radikalima. Strukturna i morfološka karakterizacija dobivenih materijala provedena je pretražnom i transmisijском elektronskom mikroskopijom (SEM i TEM) u kombinaciji s mikroprobnom analizom (EDS) i rendgenskom difrakcijom (XRD). Utvrđeno je da magnetska svojstva dobivenog ugljičnog materijala potječu od nanočestica cementita (Fe_3C) inkorporiranih u ugljičnu matricu. Primjenjivost dobivenih materijala kao magnetski separabilnih nosača enzima u heterogenoj biokatalizi demonstrirana je kovalentnom imobilizacijom laktat dehidrogenaze i malat dehidrogenaze na površinu dobivenog magnetskog ugljika funkcionaliziranu karboksilnim skupinama, uz zadržavanje visoke katalitičke aktivnosti imobiliziranih enzima.

Ključne riječi: funkcionalni ugljik, magnetski ugljik, otpadna kava, površinska funkcionalizacija

Functional carbon materials obtained by pyrolysis of waste coffee grounds

Abstract: Due to its high carbon content, waste biomass is an ideal starting material for the production of new functional carbon materials with potential applications in various fields of science and technology [1]. One of the most common methods for producing functional carbon materials from waste biomass is high-temperature pyrolysis, which yields carbon materials with desired surface, mechanical, optical, electrical or magnetic properties, depending on the addition of suitable additives and catalysts [2,3]. In this work, carbon materials with high specific surface area ($> 200 \text{ m}^2/\text{g}$) and pronounced magnetic properties were prepared by pyrolysis of waste coffee grounds from an espresso machine in the presence of Fe as a catalyst, whose surface can be functionalized by a simple reaction with aryl radicals. The structural and morphological characterization of the obtained material was carried out by scanning and transmission electron microscopy (SEM and TEM) in combination with microprobe analysis (EDS) and X-ray diffraction (XRD). It was found that the magnetic properties of the obtained carbon material originate from the cementite

nanoparticles (Fe₃C) incorporated in the carbon matrix. The applicability of the obtained materials as magnetically separable enzyme carriers in heterogeneous biocatalysis was demonstrated by the covalent immobilization of lactate dehydrogenase and malate dehydrogenase on the surface of the obtained magnetic carbon functionalized with carboxyl groups, preserving the high catalytic activity of the immobilized enzymes.

Keywords: functional carbon materials, magnetic carbon, waste coffee grounds, surface functionalization

Literatura:

1. He, H., Zhang, R., Zhang, P., Wang, P., Chen, N., Qian, B., Zhang, L., Yu, J., Dai, B., 2023: Functional Carbon from Nature: Biomass-Derived Carbon Materials and the Recent Progress of Their Applications, *Advanced Science*, 10, 2205557.
2. Drupitha, M. P., Manjusri, M., Amar, K. M., 2023: Recent advances on value-added biocarbon preparation by the pyrolysis of renewable and waste biomass, their structure and properties: a move toward an ecofriendly alternative to carbon black, *Environmental Science: Advances*, 2:1282-1301.
3. Mishra, R. K., Mohanty, K., 2023: A review of the next-generation biochar production from waste biomass for material applications, *Science of the Total Environment*, 904:167-171.

Životopis doktoranda: Egon Rešetar završio je 2019. godine diplomski studij bioprocenog inženjerstva na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Od listopada 2019. godine zaposlen je kao asistent u Laboratoriju za opću i anorgansku kemiju i elektroanalizu Zavoda za kemiju i biokemiju PBF-a. Doktorski studij Biotehnologija i bioproceno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam, interdisciplinarni studijski smjer Biotehnologija i bioproceno inženjerstvo, upisao je na PBF-u 2020. godine. U svojstvu suradnika uključen je u realizaciju dvaju znanstveno-istraživačkih projekata financiranih od strane Hrvatske zaklade za znanost te iz sredstava Europskih strukturnih fondova. Područje znanstvenog interesa obuhvaća razvoj nanostrukturiranih materijala za primjenu u bio(elektro)katalizi te matematičko modeliranje bioelektrokatalitičkih procesa, što se poklapa i s temom njegovog doktorskog rada. Koautor je jednog znanstvenog rada indeksiranog u WoS-SCI te je s posterskim priopćenjima sudjelovao na dva međunarodna znanstvena skupa.

Mogućnost izmjere normalnih poprečnih profila šumske ceste nizinskih šuma upotrebom bespilotne letjelice

Mihael Lovrinčević, Marko Hiki, Maja Popović, Ivica Papa

Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Doktorski studij: Šumarstvo i drvna tehnologija, Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Doktorand: Mihael Lovrinčević, mlovrin@sumfak.unizg.hr

Znanstveno polje: 4.02. Šumarstvo

Tip izlaganja: Usmeno izlaganje

Sažetak: Ovim istraživanjem analizirana je točnost i mogućnost korištenja bespilotne letjelice opremljene kamerom pri izmjeri normalnih poprečnih profila šumske ceste. Istraživanje je provedeno u šumariji Vrbovec, gospodarskoj jedinici Česma. Snimanje normalnih poprečnih profila obavljeno je totalnom stanicom (koje je poslužilo kao referentna metoda izmjere) te bespilotnom letjelicom izvan i tijekom vegetacijskog razdoblja. Ukupno su snimljena 92 normalna poprečna profila. Daljnja obrada prikupljenih terenskih podataka izvršena je u računalnim programima PIX4Dmapper i ArcGIS 10.8. Na temelju razlika između izrađenih digitalnih modela terena (DTM) te podataka prikupljenih totalnom stanicom analizirana su odstupanja DTM-a od referentne metode terenske izmjere, odnosno analiziran je utjecaj vegetacije i prisutnost vode u odvodnim jarcima na točnost DTM-a. Utvrđeno je kako visina vegetacije koja se pojavljuje na svijetloj prugi šumske ceste statistički značajno utječe na točnost izmjere normalnih poprečnih profila upotrebom bespilotne letjelice.

Ključne riječi: šumske ceste, terenske izmjera, bespilotne letjelice, fotogrametrija, totalna stanica

Possibilities of Using UAV for Forest Road Cross Section Survey in Lowland Forests

Abstract: This research analyzed the accuracy and possibility of using an unmanned aerial vehicle equipped with a camera for cross sections of a forest road survey. The research was conducted in the forestry office Vrbovec, management unit Česma. Cross section survey was done with a total station (which served as a reference measurement method) and with an unmanned aerial vehicle outside and during the vegetation period. A total of 92 cross sections were recorded. PIX4Dmapper and ArcGIS 10.8 software were used for further processing of the collected field data. Based on the differences between the created digital terrain models (DTM) and the data collected by the total station, the deviations of the DTM from the reference method of field survey were analysed and the influence of vegetation and the presence of water in drainage ditches on the accuracy of the DTM was tested. It was determined that the height of the vegetation that appears on the light strip of the forest road has a statistically significant effect on the accuracy of the measurement of cross sections using an unmanned aerial vehicle.

Keywords: Forest road, Survey, UAV, Photogrametry, Total station

Literatura:

1. İnanç T.A.Ş., Kaska M.S., Akay A.E., 2023: Assessment of Using UAV Photogrammetry Based DEM and Ground-Measurement Based DEM in Computer-Assisted Forest Road Design. *European Journal of Forest Engineering*, 9(1): 1-9.
2. Kweon H., Kim M., Lee J. W., Seo J.I., Rhee H., 2019: Comparison of horizontal accuracy, shape similarity and cost of three different road mapping techniques. *Forests*, 10(5): 452.
3. Kweon H., Seo J.I., Lee J.W., 2020: Assessing the applicability of mobile laser scanning for mapping forest roads in the republic of Korea. *Remote Sensing*, 12(9): 1502.
4. Đuka A., Papa I., Lovrinčević M., Bumber Z., Poršinsky T., Tomljanović K., 2023: Terrestrial vs. UAV-Based Remote Measurements in Log Volume Estimation. *Remote Sensing*, 15(21): 5143.
5. Abd-elqader Y.S., Fawaz D.E.M., Hamdy A.M., 2020: Evaluation Study of GNSS Technology and Traditional Surveying in DEM Generation and Volumes Estimation. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 14: 18-25.



Životopis doktoranda: Zaposlen kao asistent na Zavodu za šumarske tehnike i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije od siječnja 2022. godine. Aktivno sudjeluje u provođenju vježbi, kolokvija i ispita na kolegijima Šumske prometnice, Otvaranje šuma i Projektiranje šumskih prometnica. Znanstveni interes su mu primjene novih tehnologija izmjere u šumarstvu, s naglaskom na šumsku prometnu infrastrukturu. Sudjelovao na više međunarodnih konferencija. Kao autor i suautor objavio 6 znanstvenih radova.

Proizvodne odlike istarske koze u funkciji stvaranja dodatne vrijednosti kroz mlijeko i mliječne proizvode

Monica Darrer¹, Gordan Šubara², Darko Jurković³, Antun Kostelić¹

¹ Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10 000 Zagreb

² Agencija za ruralni razvoj Istre, Ulica prof. Tugomila Ujčića 1, 52 000 Pazin

³ Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Vinkovačka cesta 63c, 31 000 Osijek

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Monica Darrer, mdarrer@student.agr.hr

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Tip izlaganja: Usmeno izlaganje

Sažetak: Istarska je koza 2013. godine službeno prihvaćena kao hrvatska izvorna pasmina. Trenutna veličina populacije je na ukupno 142 grla svih kategorija, čime je svrstana u skupinu kritično ugroženih pasmina. Cilj je istraživanja utvrditi proizvodne odlike istarske koze kojima bi se pasmina mogla komercijalizirati u svrhu profitabilnosti njenoga uzgoja te očuvanja i povećanja populacije. Istraživanje se provodi na 6 stada istarske koze te je u tijeku kontrola mliječnosti AT metodom čiji će rezultati (duljina laktacije, ukupna količina mlijeka) dati preliminarne rezultate o mliječnosti istarske koze za koje do danas nemamo podatke. Nadalje, analizirat će se korelacija ukupne količine mlijeka i plodnosti. Kvalitetu mlijeka čine osnovni kemijski sastav čija će se analiza provesti s naglaskom na osobitosti primarne strukture mliječnih proteina i profil masnih kiselina u mliječnoj masti te higijenska kvaliteta koja obuhvaća ukupan broj bakterija i ukupan broj somatskih stanica. Mlijeko istarske koze može biti finalan proizvod kao konzumno mlijeko ili kao sirovina za daljnju preradu u brojne mliječne proizvode od kojih se ističu sir i skuta. Dodatan motiv za uzgoj ove kritično ugrožene pasmine jest njezina izvornost čime se ostvaruje dodatna vrijednost sira te drugih mliječnih i mesnih proizvoda. Restorani u Istri imaju dugu tradiciju korištenja lokalnih proizvoda u svojoj ponudi što će dodatno olakšati plasman proizvoda istarske koze kroz gastronomsku ponudu.

Glavne riječi: izvorna pasmina, Istarska koza, mlijeko, sir

Production traits of the Istrian goat in the function of creating added value through milk and dairy products

Abstract: In 2013, the Istrian goat was officially recognized as an indigenous Croatian breed. The current population size is 142 heads of all categories, classifying it as a critically endangered breed. The aim of this research is to determine the production traits of the Istrian goat that could be commercialized to make its breeding profitable and to preserve and increase its population. The research is being conducted on 6 herds of Istrian goats, and milk yield control is underway using the AT method. The results (lactation duration, total milk yield) will provide preliminary data on the milk yield of the Istrian goat, which we do not have data on to date. Furthermore, the correlation between total milk yield and fertility will be analyzed. Milk quality will be determined by analyzing the basic chemical composition, with an emphasis on the characteristics of the primary structure of milk proteins and the profile of fatty acids in milk fat, as well as the hygienic quality, which includes the total bacterial count and the total somatic cell count. Istrian goat milk can be a final product as consumable milk or as raw material for further processing into various dairy

products, notably cheese and ricotta. An additional motivation for breeding this critically endangered breed is its indigenous nature, which adds value to cheese and other dairy and meat products. Restaurants in Istria have a long tradition of using local products in their offerings, which will further facilitate the market placement of Istrian goat products through gastronomic offerings

Keywords: indigenous breed, Istrian goat, milk, cheese



Literatura:

1. Iommelli P., Infascelli L., Tudisco R., Capitanio F., 2022: The Italian Cilentana goat breed: productive performances and economic perspectives of goat farming in the marginal areas. *Tropical Animal Health and Production* 54:304.
2. Greyling J. P. C., Mmbengwa V. M., Schwalbach L. M. J., Muller T., 2003: Comparative milk production potential of Indigenous and Boer goats under two feeding system in South Africa. *Small Ruminant Research* 55:97-105.
3. Paschino P., Stocco G., Dettori M. L., Pazzola M., Marongiu M. L., Pilo C. E., Cipolat-Gotet C., Vacca G. M., 2020: Characterization of milk composition, coagulation properties, and cheese-making ability of goats reared in extensive farms. *Journal of Dairy Science* 103 (7):5830-5843.
4. Sacchi P., Chessa S., Budelli E., Bolla P., Ceriotti G., Soglia D., Rasero R., Cauvin E., Caroli A., 2005: Casein haplotype structure in five Italian goat breeds. *Journal of Dairy Science* 88 (4):1561-8.
5. Sudharsan, M., Kannan A., Anil K. S., Davis J., Ratha K., Kumar, S., 2020: Milk Fat Globule Size, Distribution and Somatic Cell Count of Indigenous Goat Breeds in Kerala. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* 9(08): 2528-2535.



Životopis doktoranda: Monica Darrer rođena je 11. siječnja 2000. godine u Zagrebu. Po završetku srednjoškolskog obrazovanja u VII. gimnaziji 2018. godine upisuje Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Preddiplomski studij završava 2021. godine uz obranu završnog rada pod nazivom "Validacija analitičkih metoda". Iste godine nastavlja obrazovanje na diplomskom studiju, smjera Proizvodnja i prerada mlijeka te 2023. godine uspješno brani diplomski rad naziva "Identifikacija aerobnih mezofilnih bakterija MALDI-TOF tehnikom u mlijeku iz mljekomata" te stječe

titulu Sveučilišne magistre inženjerke proizvodnje i prerade mlijeka (magna cum laude). Poslijediplomski studij Poljoprivredne znanosti upisuje na istom fakultetu 2023. godine. Područje njezinog interesa i istraživanja uključuje mliječno stočarstvo konkretno malih preživača, proizvodnju, preradu te kemijsku i mikrobiološku analitiku mlijeka.

Mogućnost implementacije šumske prometne infrastrukture u sustav domovinske sigurnosti Republike Hrvatske

Doroteja Krivić-Tomić

Ministarstvo obrane Republike Hrvatske

Doktorski studij: Šumarstvo i drvena tehnologija, Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Doktorand: Doroteja Krivić-Tomić, krivic.dorotea@gmail.com

Znanstveno polje: 4.02. Šumarstvo

Tip izlaganja: Usmeno izlaganje

Sažetak: Problematika zaštite zelene granice oduvijek se smatra zahtjevnom komponentom nacionalne sigurnosti, što zahtjeva interdisciplinarni pristup istraživanju. Slijedom toga, ova doktorska disertacija, koja se izrađuje prema skandinavskom modelu, ima za cilj dati prijedlog uključenja cestovne mreže pograničnih gospodarskih jedinica u sustav nadzora i zaštite zelene granice Republike Hrvatske, kao članice Europske unije s najdužom kopnomom granicom. Prvo istraživanje u tu svrhu bavi se paradigmatiskim promjenama u suvremenom poimanju koncepta granice. Povezano s time, cilj istraživanja je perceptivno određivanje razina sigurnosti hrvatske granice s jedne strane i kategorizacija primarne šumske prometne infrastrukture u pograničnom području s obzirom na prioritet njihovog nadzora s druge strane. U drugom je istraživanju razrađen dvorazinski sustav nadzora pograničnih gospodarskih jedinica. Višu razinu čine strateški definirane točke nadzora i njima pripadajuće na taktičkoj razini projektirane višenamjenske šumske ceste. Ovoj je razini prioritet zaštita državne granice. Nižu razinu čine taktički određene točke nadzora s pripadajućim na operativnoj razini projektiranim višenamjenskim šumskim cestama. Ova bi razina pored funkcije zaštite državne granice imala zadatak i čuvati šumu, tj. kontrolirati prostor gospodarske jedinice. Treće istraživanje ima za cilj razraditi modifikaciju prostora šumske okretaljke u uzletno-sletno mjesto helikoptera.

Gljučne riječi: šumske ceste, domovinska sigurnost, zelena granica

Possibility of implementing forest road infrastructure into the homeland security system of the Republic of Croatia

Abstract: The issue of green border protection has always been considered a challenging component of national security, requiring an interdisciplinary research approach. Consequently, this doctoral dissertation, following the Scandinavian model, aims to propose the integration of the road network of border management units into the green border surveillance and protection system of the Republic of Croatia, the member of the European Union with the longest land border. The first study for this purpose addresses the paradigm shifts in the contemporary understanding of the concept of the border. Related to this, the goal of the research is the perceptual determination of the security levels of the Croatian border on one hand, and the categorization of primary forest road infrastructure in the border area in terms of priority of surveillance on the other hand. The second study elaborates on a two-level system of surveillance of border management units. The higher level consists of strategically defined surveillance points and their associated tactically designed multifunctional forest roads. This level prioritizes the protection of the state

border. The lower level consists of tactically defined surveillance points with their associated operationally designed multifunctional forest roads. Besides the function of protecting the state border, this level is also intended to safeguard the forest, i.e., to control the area of the management unit. The third study aims to develop a modification of the forest turning point area into a helicopter take-off and landing site.

Keywords: forest roads, homeland security, green border

Literatura:

1. Cavalli, R., Grigolato, S., Pellegrini, M., 2012: The evolution of a mountain road network from the original war-use to the forest one and its current management. *Journal of Agricultural Engineering*, 43 (3): 1-7.
2. Lewandowski, C., Rojek, J., Manjarrez, M., 2017: Using a Fusion Center Model to Manage and Improve Border Security. *Journal of Applied Security Research*, 12 (1): 160-178.
3. Liao, Y., Zhao, Y., Fang, N., Huang, J., 2023: A Study on Site Selection for Regional Air Rescue Centers Based on Multi-Objective Jellyfish Search Algorithm. *Biomimetics*, 8 (2): 1-25.



Životopis doktoranda: Doroteja Krivić-Tomić je rođena 1988. godine u Zagrebu. Na Sveučilištu u Zagrebu je diplomirala na Agronomskom fakultetu, na Fakultetu šumarstva i drvne tehnologije te komunikologiju na Fakultetu hrvatskih studija. Doktorandica je na doktorskom studiju Poljoprivredne znanosti na Agronomskom fakultetu, na doktorskom studiju Šumarstvo i drvna tehnologija na Fakultetu šumarstva i drvne tehnologije te na doktorskom studiju Informacijske i

komunikacijske znanosti na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Znanstveni interesi su joj digitalizacija poljoprivrede, šumska prometna infrastruktura i krizno komuniciranje. Zaposlena je u Ministarstvu obrane Republike Hrvatske.

Primjena tehnologije 3D ispisa u proizvodnji funkcionalnog snack proizvoda na bazi jagode i maginje

Anica Bebek Markovinović¹, Tomislav Bosiljkov¹, Tibor Janči¹, Marko Kostić², Nebojša Dedović², Ela Lučić¹, Katarina Bavrka¹, Branimir Pavlič³, Danijela Bursać Kovačević¹

¹ Sveučilište u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Pierottijeva 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

² Poljoprivredni fakultet, Sveučilište u Novom Sadu, Trg Dositeja Obradovića 8, 21102 Novi Sad, Srbija

³ Tehnološki fakultet, Sveučilište u Novom Sadu, Blvd. Cara Lazara 1, 21000 Novi Sad, Srbija

Doktorski studij: Biotehnologija i bioproceno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutriticijom, Sveučilište u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološki fakultet

Doktorand: Anica Bebek Markovinović, anica.bebek.markovinovic@pbf.unizg.hr

Znanstveno polje: 4.05. Prehrambena tehnologija

Vrsta izlaganja: Usmeno izlaganje

Sažetak: Istraživan je utjecaj pšeničnog škroba u različitim udjelima (6 %, 8 %, 10 %) i programa 3D ispisa na stabilnost bioaktivnih spojeva, antioksidacijsku aktivnost, boju, reološka i senzorska svojstva 3D ispisanih grickalica na bazi plodova jagode (*Fragaria x ananassa* Duch.) i maginje (*Arbutus unedo* L.). Povećanje sadržaja škroba utjecalo je na smanjenje sadržaja bioaktivnih spojeva, ali nije utjecalo na antioksidacijski kapacitet. Odabir programa ispisa nije statistički značajno utjecao na bioaktivne spojeve (osim hidroksimetnih kiselina), antioksidacijski kapacitet ili parametre boje. Sadržaj škroba je statistički značajno utjecao na gotovo sve parametre boje, dok programi ispisa nisu imali takav utjecaj. Veći sadržaj škroba poboljšao je čvrstoću uzorka, ali nije utjecao na mehanička svojstva. Nadalje, manje čestice s višim sadržajem škroba poboljšale su stabilnost uzorka. Za senzorsku evaluaciju korišteno je osam različitih zaslađivača u dvije koncentracije. Razlike u sadržaju zaslađivača nisu imale statistički značajan utjecaj na deskriptore boje, okusa ili mirisa, s izuzetkom slatkoće i harmonije što je posebno došlo do izražaja u uzorcima sa saharozom, fruktozom i agavinim sirupom. Sveukupno, studija ističe potencijal voćnih baza za kreiranje 3D ispisanih grickalica s izvrsnim biološkim i reološkim svojstvima, podržavajući razvoj personalizirane hrane s dodanim zaslađivačima.

Ključne riječi: jagoda, maginja, 3D ispis, kvaliteta, bioaktivni spojevi

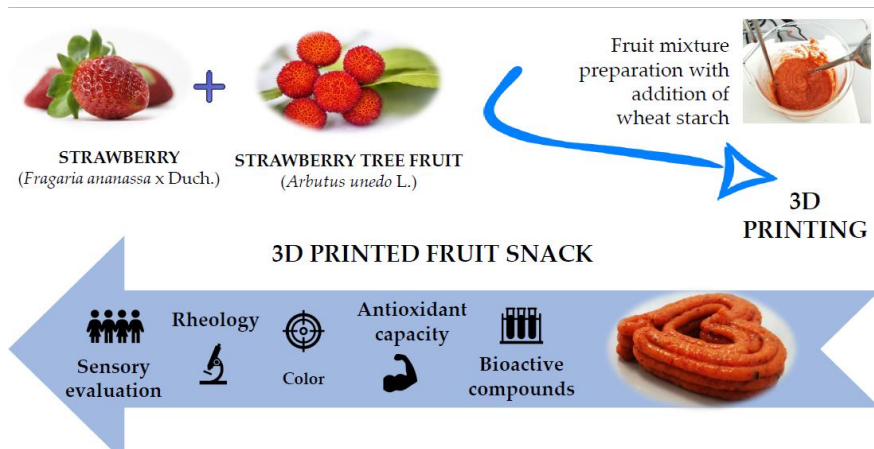
Application of 3D printing technology in the production of a functional snack product based on strawberry and strawberry tree fruit

Abstract: The influence of wheat starch in different proportions (6%, 8%, 10%) and 3D printing programs on the stability of bioactive compounds, antioxidant activity, color, rheological and sensory properties of 3D printed snacks based on strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) and strawberry tree fruit (*Arbutus unedo* L.) was investigated. Increasing the starch content reduced the content of bioactive compounds without having strong influence on the antioxidant activity. Printing program had no significant effect on the stability of bioactive compounds (except hydroxycinnamic acids), antioxidant capacity and

color parameters. Starch content significantly affected almost all color parameters, while the printing programs had no effects on color. A higher starch content improved the strength of the sample without changing the mechanical properties. Smaller particles with higher starch content improved the stability of the sample. Eight different sweeteners in two concentrations were used to evaluate their influence on the sensory properties of the 3D snacks. Differences in sweetener content had no significant influence on color, taste and odor, with the exception of sweetness and harmony taste, which was particularly evident in the samples with sucrose, fructose and agave syrup. Overall, the study highlights the potential of fruit bases to produce 3D printed snacks with valuable biological and rheological properties that support the development of personalized foods with added sweeteners.

Keywords: strawberry, strawberry tree fruit, 3D printing, quality, bioactive compounds

Grafički sažetak:



Literatura:

1. Bebek Markovinović, A., Bosiljkov, T., Janči, T., Kostić, M., Dedović, N., Lučić, E., Bavrka, K., Pavlić, B., Bursać Kovačević, D., 2024: Characterization of Antioxidant Bioactive Compounds and Rheological, Color and Sensory Properties in 3D-Printed Fruit Snacks. *Foods*, 13, 1623.



Životopis doktoranda: Anica Bebek Markovinović, mag. ing. techn. aliment., diplomirala je na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu (PBF) 2014. godine. Iste godine zapošljava se u Ministarstvu poljoprivrede kao stručna suradnica u Upravi kvalitete i fitosanitarne politike. Od 2019. godine radi na PBF-u u Laboratoriju za tehnologiju vode kao viša tehnička suradnica. Od 2020. godine zaposlena je kao asistentica u Laboratoriju za kemiju i tehnologiju voća i povrća. Godine 2021. upisuje doktorski studij Biotehnologija i bioproceno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam na PBF-u pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Danijele Bursać Kovačević, u sklopu projekta „Tehnologija preprekama i 3D printanje za

okolišno prihvatljivu proizvodnju funkcionalnih voćnih sokova“. Objavila je 16 znanstvenih publikacija na platformi Web of Science (Q1 i Q2), od kojih je 10 kao prva autorica. Sudjelovala je na više od 20 znanstvenih konferencija i osvojila nagradu za najbolji poster na konferenciji Processing and Energy in Agriculture - PTEP 2022. Član je Odbora za poslijediplomske studije na PBF-u. Aktivno je sudjelovala u popularizaciji znanosti na Danima otvorenih vrata PBF-a (2022, 2023), Festivalu znanosti (2021-2024). Tematiku 3D ispisa personalizirane funkcionalne hrane na bazi voća predstavila je široj javnosti putem javnih medija, HRT-ove emisije Prometej (2023), radijske emisije „Divni novi svijet“ (HRT, 2022), novinskog članka (Index, 2024).

Učinkovitost analitičkih modela na bazi umjetnih neuronskih mreža u praćenju jabukova savijača te moljca kružnih mina i njegovih šteta

Dana Čirjak

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10 000 Zagreb, Hrvatska

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Dana Čirjak, dcirjak@agr.hr

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Tip izlaganja: Usmeno izlaganje

Sažetak: Promjene u temperaturi zraka izravno utječu na biologiju i ekologiju štetnih kukaca, što uzrokuje veće štete na usjevima. S obzirom na stalne promjene uvjeta pojave štetnika, potrebno je prilagoditi metode praćenja. Potreba za preciznijim metodama praćenja osobito je značajna kod gospodarski važnih kultura poput jabuke. Proizvodnju jabuke ugrožavaju brojni štetnici, najznačajniji su oni iz reda Lepidoptera. U posljednje vrijeme, umjetne neuronske mreže (ANN) sve se više koriste za izradu modela za automatsko praćenje štetnika. U ovom radu umjetne neuronske mreže se koriste kao alat za izradu analitičkih modela za praćenje jabukova savijača (*Cydia pomonella*) i moljca kružnih mina (*Leucoptera malifoliella*), kao i šteta od moljca kružnih mina na listovima jabuke. Fotografije ljepljivih ploča i vegetacije prikupljane su u tri voćnjaka jabuke i anotirane, što je rezultiralo s 8142 anotacija jabukova savijača, 4700 anotacija moljca kružnih mina i 1880 anotacija šteta na listu. Rezultati su statistički obrađeni korištenjem matrice zabune. Razvijeni analitički modeli postižu 99,3 % točnosti u detekciji jabukova savijača, 98,13 % u detekciji moljca kružnih mina i 94,6 % u detekciji šteta na listovima. S obzirom da je točnost detekcije modela veća od 90 % u odnosu na vizualni pregled, modeli su se pokazali učinkovitima. Ova disertacija doprinosi implementaciji novih tehnologija u zaštitu bilja. Korištenje ovih modela omogućuje pouzdano praćenje štetnika i njihovih šteta u stvarnom vremenu, ciljano suzbijanje štetnika, smanjenje primjene pesticida, kao i ekološkog otiska.

Ključne riječi: automatsko praćenje štetnika, ciljano suzbijanje štetnika, održiva poljoprivreda, precizna poljoprivreda, štetnici jabuke

Effectiveness of analytical models based on artificial neural networks in monitoring codling moth, pear leaf blister moth and its damage

Abstract: Changes in air temperature have a direct impact on the biology and ecology of insect pests, leading to greater crop damage, so it is necessary to adapt monitoring methods. The need for more efficient monitoring is significant for economically important crops such as apples. Apple production is threatened by numerous pests, the most important of which belong to the order Lepidoptera. Recently, artificial neural networks (ANNs) have been used to develop models for automatic pest monitoring. In this study, ANNs are used to build analytical models for codling moth (*Cydia pomonella*) and pear leaf blister moth (*Leucoptera malifoliella*) monitoring, as well as for the damage caused by pear leaf blister moth on apple leaves. Photos of sticky traps and vegetation were collected and annotated in three apple orchards, resulting in 8142 annotations of codling moths, 4700 annotations of pear leaf blister moths, and 1880 annotations of leaf damage. The results were statistically analysed

using a confusion matrix. The developed analytical models showed an accuracy of 99.3 % for codling moth detection, 98.13 % for pear leaf blister moth detection and 94.6 % for apple leaf damage. Considering that the detection accuracy of the model is over 90% compared to visual inspection, the models proved to be effective. This dissertation contributes to the implementation of new technologies in plant protection. The use of these models enables real-time pest monitoring, targeted pest control, pesticide reduction and a lower environmental footprint.

Keywords: apple pests, automatic pest monitoring, precision agriculture, sustainable agriculture, targeted pest control



Literatura:

1. Čirjak, D., Miklečić, I., Lemić, D., Kos, T., Pajač Živković, I. 2022: Automatic pest monitoring systems in apple production under changing climatic conditions. *Horticulturae*, 8(6), 520.
2. Čirjak, D., Aleksi, I., Miklečić, I., Antolković, A. M., Vrtodušić, R., Viduka, A., ..., Pajač Živković, I. 2022: Monitoring System for *Leucoptera malifoliella* (O. Costa, 1836) and Its Damage Based on Artificial Neural Networks. *Agriculture*, 13(1), 67.
3. Čirjak, D., Aleksi, I., Lemic, D., Pajač Živković, I. 2023: Efficientdet-4 deep neural network-based remote monitoring of codling moth population for early damage detection in apple orchard. *Agriculture*, 13(5), 961.
4. Preti, M., Moretti, C., Scarton, G., Giannotta, G., Angeli, S. 2021: Developing a smart trap prototype equipped with camera for tortricid pests remote monitoring. *Bulletin of Insectology* 74: 147–160.
5. Suto, J. 2021: Embedded System-Based Sticky Paper Trap with Deep Learning-Based Insect Counting Algorithm. *Electronics* 10: 1754.



Životopis doktoranda: Dr. sc. Dana Čirjak rođena je 6. rujna 1997. u Zadru. Od 2022. do 2023. bila je zaposlena kao stručna suradnica na IRI projektu ""AgriART – sveobuhvatni upravljački sustav u području precizne poljoprivrede"" na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Poslijediplomski doktorski studij poljoprivredne znanosti upisala je 2021/22. te provela znanstveno istraživanje na temu doktorske disertacije u okviru projekta. Doktorsku disertaciju obranila je 2. veljače 2024. na Agronomskom fakultetu, Sveučilišta u Zagrebu. Trenutno je zaposlena na Zavodu za poljoprivredu zoologiju na Agronomskom fakultetu. Njezini znanstveni interesi uključuju entomologiju, integriranu zaštitu bilja, preciznu poljoprivredu, duboko učenje u kontekstu zaštite bilja te inovativne metode u zaštiti bilja. Autorica je ili koautorica sedam znanstvenih radova indeksiranih u bazi a1 i jednog znanstvenog rada indeksiranog u bazi a2. Sudjelovala je kao

autorica ili koautorica na devet međunarodnih i četiri nacionalne znanstvene i stručne konferencije s ukupno 14 usmenih i poster izlaganja. Članica je Hrvatskog društva biljne zaštite i Hrvatskog entomološkog društva. Redovito sudjeluje u promotivnim aktivnostima Fakulteta te je dobitnica nekoliko nagrada i priznanja (Brončana medalja za inovaciju, AgroArca '22 i 2. mjesto na natjecanju Bio-based Innovation Student Challenge 2023 (BISC-E23)).

Utjecaj inovativnih tehnologija na antioksidacijski kapacitet, oksidacijsku stabilnost i koncentraciju antioksidansa djevičanskog maslinovog ulja

Katarina Filipan¹, Klara Kraljić¹, Mirella Žanetić², Maja Jukić Špika², Mia Ivanov¹, Tomislava Vukušić Pavičić¹, Višnja Stulić¹, Zoran Herceg¹, Marko Obranović¹, Sandra Balbino¹, Dubravka Škevin¹

¹ Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet

² Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split

Doktorski studij: Biotehnologija i bioprocesno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutriticijom, Sveučilište u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološki fakultet

Doktorand: Katarina Filipan, kfilipan@pbf.hr

Znanstveno polje: 4.05. Prehrambena tehnologija

Tip izlaganja: Usmeno izlaganje

Sažetak: Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj inovativnih tehnologija kao predtretmana miješenju te njihovih kombinacija sa i bez miješenja (BM) na antioksidacijski kapacitet (AK), oksidacijsku stabilnost (OSI) i koncentraciju antioksidansa djevičanskog maslinovog ulja (DMU) sorte levantinka. DMU proizvedena su laboratorijski postupkom centrifugalne ekstrakcije uz ubrzani toplinski tretman (UTT - 19,5 °C), ultrazvuk (UZV - snaga ultrazvučne kupelji 576 W i vrijeme tretmana 5 min) i pulsirajuće električno polje (PEP - jakost električnog polja 2 kV/cm i vrijeme tretmana 90 s). AK određen je elektronskom paramagnetskom rezonancijom, OSI diferencijalnom motridbenom kalorimetrijom, a koncentracija α -tokoferola i fenola HPLC metodom. Rezultati su pokazali da je do povećanja koncentracije α -tokoferola došlo jedino u uzorcima koji uključuju UZV, te uz UTT kao zasebnu tehnologiju. S druge strane, do povećanja OSI i koncentracije fenola došlo je jedino u uzorku UTT+UZV, međutim najveći AK pokazao je kontrolni uzorak. Uzorci BM pokazali su manju koncentraciju α -tokoferola i fenola te OSI, ali veći AK u usporedbi s uzorcima s miješenjem. Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti da je miješenje ključna faza za ekstrakciju ulja bogatog antioksidansima i visoke oksidacijske stabilnosti te ga nije moguće zamijeniti kombinacijom inovativnih tehnologija.

Ključne riječi: antioksidacijski kapacitet, α -tokoferol, djevičansko maslinovo ulje, fenoli, oksidacijska stabilnost

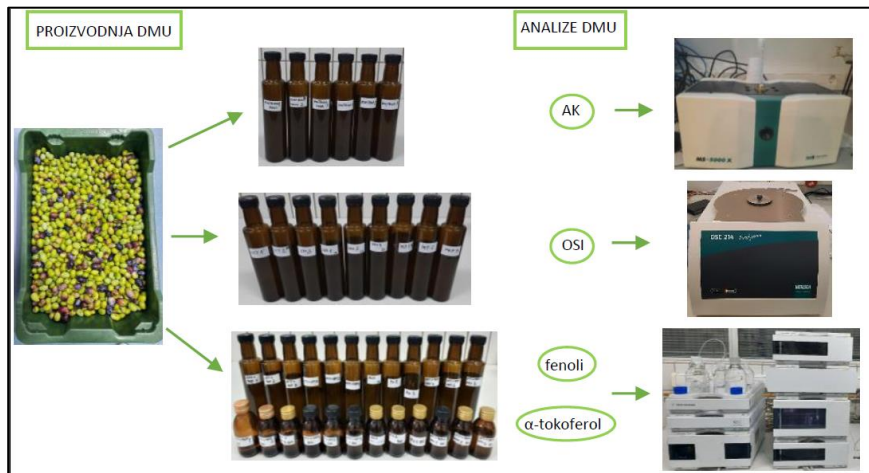
The influence of innovative technologies on the antioxidant capacity, oxidation stability and concentration of antioxidants in virgin olive oil

Abstract: The aim of the study was to determine the influence of innovative technologies used as pretreatments to malaxation and their combinations with and without malaxation (WM) on the antioxidant capacity (AC), oxidation stability (OSI) and the concentration of antioxidants of virgin olive oils (VOOs) of the Levantinka variety. The VOOs were produced in the laboratory using a centrifugal extraction process with flash thermal treatment (FTT - 19.5 °C), ultrasound (US - ultrasonic bath power 576 W and treatment time 5 min) and pulsed electric field (PEF - electric field strength 2 kV/cm and treatment time 90 s). AK was determined by electron paramagnetic resonance, OSI by differential scanning calorimetry, while the concentration of α -tocopherol and phenols was determined by HPLC. The results

showed that the increase in α -tocopherol concentration occurred only in samples with US and with FTT as a separate technology. On the other hand, OSI and the concentration of phenols increased only in the FTT+US sample, while the control sample showed the highest AK. The WM samples showed a lower concentration of α -tocopherol and phenols and also a lower OSI but a higher AK compared to the samples with malaxation. Based on the results obtained, it can be concluded that malaxation is a key stage in the extraction of oil rich in antioxidants and of high oxidation stability, and it cannot be replaced by a combination of innovative technologies.

Keywords: antioxidant capacity, α -tocopherol, oxidation stability, phenols, virgin olive oil

Grafički sažetak:



Literatura:

1. COI (2022) Determination of biophenols in olive oils by HPLC. COI – International Olive Council, Madrid.
2. ISO 9936:2016 Animal and vegetable fats and oils — Determination of tocopherol and tocotrienol contents by high-performance liquid chromatography.



Životopis doktoranda: Katarina Filipan rođena je 21. listopada 1996. u Zagrebu. 2015. upisuje preddiplomski studij prehrambene tehnologije na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu u Zagrebu koji završava s najvećom pohvalom (summa cum laude). Završni rad pod naslovom "Fizikalno-kemijska i fitokemijska karakterizacija Biske" izradila je u Laboratoriju za tehnologiju vrenja i kvasca pod mentorstvom prof.dr.sc. Jasne Mrvčić. Diplomski studij prehrambenog inženjerstva završava također s izvrsnim uspjehom te 2021. brani diplomski rad pod naslovom "Utjecaj dodatka ekstrakta lista masline (*Olea europaea*) na fizikalno- kemijske karakteristike i fermentaciju kravljeg mlijeka" izrađen u Laboratoriju za tehnologiju mlijeka i mliječnih proizvoda pod mentorstvom doc.dr.sc. Irene Barukčić. Poslijediplomski doktorski studij Biotehnologija i

bioproceno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam upisala je 2021. na istom fakultetu gdje radi kao asistentica na HRZZ projektu pod naslovom "Utjecaj inovativnih tehnologija na nutritivnu vrijednost, senzorska svojstva i oksidacijsku stabilnost djevičanskih maslinovih ulja iz hrvatskih autohtonih sorti maslina" u Laboratoriju za tehnologiju ulja i masti pod mentorstvom izv.prof.dr.sc. Klare Kraljić. Dobitnica je stipendija za izvrsnost grada Zagreba i Zaklade Ivan Bulić. Koautorica je četiri znanstvena rada te je sudjelovala na 7 međunarodnih znanstvenih skupova s poster izlaganjima.

Kakvoća drvene sječke proizvedene od stabala poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) zahvaćenih odumiranjem

Branko Ursić

Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Doktorski studij: Šumarstvo i drvna tehnologija, Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Doktorand: Branko Ursić, bursic@sumfak.unizg.hr

Znanstveno polje: 4.02. Šumarstvo

Tip izlaganja: Usmeno izlaganje

Sažetak: Poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl) šesta je vrsta drveća po zastupljenosti u ukupnoj drvnj zalihi šuma Republike Hrvatske (Čavlović 2022). Sastojinama poljskog jasena gospodari se regularnim načinom, a pridobivanje drva uglavnom se odvija sortimentnom metodom. Cilj je ovog istraživanja bio utvrditi kakvoću drvene sječke proizvedene iz stabala zahvaćenih odumiranjem. Istraživanje je provedeno na području UŠP Vinkovci, a odabranim stablima uzorka procijenjena je osutost krošnje sukladno smjernicama ICP-a (2021) te su svrstana u tri kategorije osutosti krošnje stabla. Iz odabranih stabala uzorka proizvedena je drvna sječka koja je uzorkovana sukladno HRN EN normativnom sustavu za čvrsta biogoriva. Prikupljeno je šest uzoraka drvene sječke kojima je određena ukupna vlaga, udio pepela, granulometrijska struktura i kalorijska vrijednost. Udio vlage u svim uzorcima kretao se od 27,3-32,3 %. S obzirom na udio glavne frakcije svi uzorci su pripadali P16 razredu i razredima F05 i F10 s obzirom na udio sitne frakcije. S obzirom na udio pepela dva su uzorka pripadala A2.0 razredu, a ostali uzorci pripadali su A1.5 razredu. Ogrjevna vrijednost kretala se od 19,63 MJ/kg (za zdrava stabla) do 19,59 MJ/kg za odumrla stabla. S obzirom na rezultate istraživanja, višemetarsko prostorno drvo odumrlih stabala još uvijek predstavlja kvalitetnu sirovinu koja se može koristiti u energetske svrhe.

Ključne riječi: kakvoća drvene sječke, odumiranje stabala

Wood chips quality produced from dieback affected Narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl) trees

Abstract: The Narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl) is the sixth most common species in the total woodstock volume of Croatia (Čavlović). The regular shelterwood management method is applied, and harvesting is based on the buck to quality method. The research aimed to determine the quality of wood chips produced from the dieback affected trees. The research was conducted in the area of management administration Vinkovci, and the crown defoliation degree was estimated according to the ICP guidelines (2021), and they were classified into tree crown defoliation degrees. From the chosen trees the wood chips were produced, and sampling was done according to the HRN EN normative for solid biofuels. In total, six samples were taken to determine the moisture and ash content, particle size distribution and calorific value. The moisture content ranged between 27.3 and 32.3 %. Regarding the main fraction, samples were classified into P16 grade and regarding the fines fraction into F05 and F10 grades. Regarding the ash content, two samples were classified into A2.0 grade and the rest of the samples into A1.5 grade. Calorific value ranged from 19.63 MJ/kg (for healthy trees) to 19.59 MJ/kg (for dead trees). Considering the results of the research, dead trees can still represent good quality raw material for energy production.

Keywords: wood chips quality, trees dieback

Literatura:

1. Čavlović, J., 2022: Uvod. Poljski jasen u Hrvatskoj, Akademija šumarskih znanosti, 15-22, Zagreb.
2. ICP Forests 2021: Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests: Part IV Visual Assessment of Crown Condition and Damaging Agents, Version 2020-3.



Životopis doktoranda: Godine 2019. završio je diplomski studij Šumarstvo, smjer Tehnike, tehnologije i management u šumarstvu. Od 2021. godine zaposlenik je Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije kao stručni suradnik u Laboratoriju za šumsku biomasu, a od 2023. godine kao asistent na Zavodu za šumarske tehnike i tehnologije. Aktivno sudjeluje u provođenju tri znanstveno-istraživačka projekata. Do sada je objavio jedan znanstveni rad kao glavni autor te tri znanstvena rada kao koautor. Sudjelovao je aktivno na šest međunarodnih konferencija na kojima je izlagao do sada postignute rezultate provedenih istraživanja. Doktorand je na Sveučilištu u Zagrebu Fakultetu šumarstva i drvne tehnologije na doktorskom studiju Šumarstvo i drvna tehnologija od 2021. godine.

Primjena ekološki prihvatljivih plastifikatora pri izradi biokompozitnih materijala iz slavonske hrastovine (*Quercus robur* L.)

Nikolina Barlović

Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Svetošimunska cesta 23, 10000 Zagreb

Doktorski studij: Šumarstvo i drvna tehnologija, Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Doktorand: Nikolina Barlović, nikolina.barlovic@gmail.com

Znanstveno polje: 4.03. Drvna tehnologija

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Uzorci slavonske hrastovine (*Quercus robur* L.) sušeni su na tri načina, te je na navedenim uzorcima ispitan utjecaj topline na kemijski sastav i supramolekulsku strukturu fenolnog i ugljikohidratnog dijela. Nakon ispitivanja, bilo je vidljivo da nema značajne razlike između uzoraka te je u daljnjem eksperimentu korišten samo prirodno sušeni uzorak. Iz ekstrahiranog uzorka, kloritnom metodom prema Wiseu pripremljena je holoceluloza. Dodatnom derivatizacijom iste i njenom konverzijom u celulozne estere pripremiti će se polimerne matrice biokompozitnih materijala. S ciljem utvrđivanja efekta omekšavanja, polimernim matricama dodavat će se tri različita plastifikatora: karboksimetilirana celuloza, triacetin i trietil citrat. Sva tri plastifikatora su ekološki prihvatljiva. Navedeni plastifikatori dodavat će se laboratorijski sintetiziranim matricama - celuloznom acetatu (CA), celuloznom acetatu propionatu (CAP) i celuloznom acetatu butiratu (CAB), pri čemu će se uzorci za ispitivanje svojstava pripremiti metodom izlijevanja u formi tankih listova. Utvrdit će se svojstva biokompozitnih materijala pripremljenih primjenom ranije analiziranih matrica punjenih nanocelulozom u dva oblika (nanokristali i nanofibrili). Za sada su pripremljene probne matrice CA-a, CAB-a i CAP-a s jednim postotnim dodatkom trietil citrata kao plastifikatora te nanokristalima kao punilom. Budući da odabrano otapalo za pripremu matrica ima vrlo visoko vrelište, trenutačno se usavršava metoda sušenja, kako bi se nakon izlijevanja formirali tanki listovi bez vidljivih i značajnih grešaka.

Ključne riječi: biokompozitni materijali, plastifikatori, nanoceluloza, polimeri

Application of environmentally friendly plasticizers in the production of biocomposite materials from Slavonian oak (*Quercus robur* L.)

Abstract: Samples of Slavonian oak (*Quercus robur* L.) were dried in three different ways, and the effect of heat on the chemical composition and supramolecular structure of the phenolic and carbohydrate components was examined. After testing, it was evident that there was no significant difference between the samples, so only air dried samples were used in further experiments. From the extracted sample, holocellulose was prepared using the chlorite method according to Wise. By additional derivatization of prepared samples and its conversion into cellulose esters, polymer matrices of biocomposite materials will be prepared. To determine the softening effect, three different plasticizers will be added to the polymer matrices: carboxymethyl cellulose, triacetin, and triethyl citrate. They are

all environmentally friendly plasticizers. These plasticizers will be added to laboratory synthesized matrices cellulose acetate (CA), cellulose acetate propionate (CAP), and cellulose acetate butyrate (CAB), with test samples being prepared by casting in the form of thin sheets. The properties of the biocomposite materials prepared using previously analyzed matrices filled with nanocellulose in two forms (nanocrystals and nanofibrils) will then be determined. So far, trial matrices of CA, CAB, and CAP have been prepared with a certain percentage of triethyl citrate as a plasticizer and nanocrystals as a filler. Since the chosen solvent for matrix preparation has a very high boiling point, the drying method is currently being perfected to form thin sheets without visible and significant defects after casting.

Keywords: biocomposite materials, plasticizers, nanocellulose, polymers

Literatura:

1. Čabalová I, Kačík F, Lagaňa R., Výbohová E., Bubeníková T., Čaňová I., Ďurkovič J., 2018: Effect of Thermal Treatment on the Chemical, Physical, and Mechanical Properties of Pedunculate Oak (*Quercus robur* L.) Wood. *BioResources*, 13(1): 157-170.
2. Fengel D., Wegener G., 1984: *Wood: Chemistry, ultrastructure, reactions*. Walter de Gruyter, Berlin and New York.
3. Španić N., Jambreković V., Klarić M., 2018: Basic chemical composition of wood as a parameter in raw material selection for biocomposite production. *Cellulose Chem Technol*, 52(3-4): 163-169.



Životopis doktoranda: Nikolina Barlović rođena je 6. listopada 1994. godine, u Zagrebu. Osnovnu školu završava 2009. godine, a 2013. godine Prirodoslovnu školu Vladimira Preloga, smjer kemijski tehničar. Nakon srednjoškolskog obrazovanja upisuje Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, smjer drvna tehnologija. 2018. godine završava preddiplomski studij, nakon kojeg na istom fakultetu upisuje diplomski studij drvnotehnološki procesi, kojega završava 2020. godine i stječe naziv magistra inženjerka drvne tehnologije. U travnju 2021. godine zapošljava se na Fakultetu šumarstva i drvne tehnologije kao asistent na projektu "Razvoj inovativnih proizvoda iz modificirane slavonske hrastovine", iste

godine upisuje poslijediplomski doktorski studij Šumarstvo i drvna tehnologija. Nakon završetka projekta, u listopadu 2023. godine zapošljava se kao asistent u nastavu na Zavodu za organizaciju proizvodnje. Do sada je sudjelovala na nekoliko međunarodnih i domaćih konferencija, uz objavu dva rada kao autor te tri rada kao koautor.

Učinak *L. fermentum* MC1 i njegovih egzopolisaharida na crijevni mikrobiom i imunosni sustav miševa s izazvanim kolitisom

Nina Čuljak¹, Andreja Leboš Pavunc¹, Martina Banić¹, Katarina Butorac¹, Nada Oršolić², Dyana Odeh², Jasna Novak¹, Jagoda Šušković¹, Blaženka Kos¹

¹ Laboratorij za tehnologiju antibiotika, enzima, probiotika i starter kultura, Zavod za biokemijsko inženjerstvo, Sveučilište u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Pierottijeva 6, Zagreb, Hrvatska

² Zavod za animalnu fiziologiju, Sveučilište u Zagrebu Prirodoslovno-matematički fakultet, Rooseveltov trg 6, Zagreb, Hrvatska

Doktorski studij: Biotehnologija i bioproceno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam, Sveučilište u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološki fakultet

Doktorand: Nina Čuljak, nina.culjak@pbf.unizg.hr

Znanstveno polje: 4.04. Biotehnologija

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Humani gastrointestinalni trakt predstavlja kompleksan ekosustav koji se sastoji od milijardi mikroorganizama, od kojih 98 % čine bakterije iz koljena *Firmicutes*, *Bacteroidetes*, *Actinobacteria* i *Proteobacteria*. Brojni okolišni čimbenici mogu utjecati na sastav crijevne mikrobiote, a dokazano je da je promjena u njenom sastavu, tzv. disbioza, povezana s brojnim bolestima i poremećajima. Stoga je metagenomičkim istraživanjima uzoraka fecesa praćen utjecaj odabranog probiotičkog soja *Limosilactobacillus fermentum* MC1 koji proizvodi egzopolisaharide (EPS-e) na sastav crijevne mikrobiote miševa s induciranim kolitisom, a ispitana je i njihova učinkovitost u modulaciji imunološkog odgovora. Kaniliranje sojem *L. fermentum* MC1 i njegovim EPS-ima je promijenilo sastav crijevnog mikrobioma. Tretiranje miševa s EPS-ima je također pokazalo smanjenje razine upale i krvarenja kao posljedica DSS-induciranog kolitisa kod ispitivanih miševa. Osim toga, povećan broj eritrocita, hemoglobina i hematokrita ukazuje na smanjenje anemije kod miševa hranjenih EPS-ima, dok se smanjenje upale očitivalo kroz smanjenje ekspresije upalnih biljega te molekularnog biljega NOX2 kod skupine miševa hranjenih i sojem *L. fermentum* MC1 i njegovim EPS-ima. Dobiveni rezultati ukazuju na pozitivan učinak i potencijalnu primjenu soja *L. fermentum* MC1 kao probiotika, te njegovih EPS-a kao prebiotika.

Ključne riječi: *Limosilactobacillus fermentum*, egzopolisaharidi, eksperimentalni miševi s izazvanim kolitisom, crijevni mikrobiom, imunomodulacija

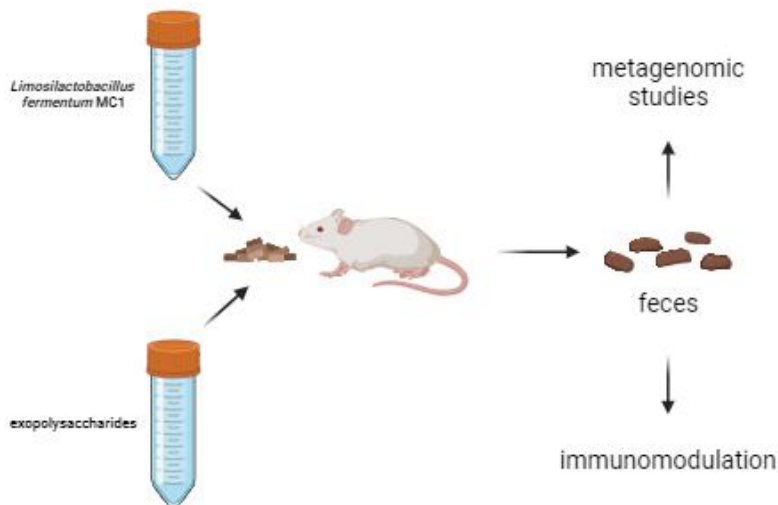
The effect of *L. fermentum* MC1 and its exopolysaccharides on the gut microbiome and immune system of mice with induced colitis

Abstract: The human gastrointestinal tract is a complex ecosystem consisting of billions of microorganisms, 98 % of which are bacteria from the genera *Firmicutes*, *Bacteroidetes*, *Actinobacteria* and *Proteobacteria*. Numerous environmental factors can influence the composition of the intestinal microbiota, and it has been proven that a change in its composition, known as dysbiosis, is associated with numerous diseases and disorders.

Therefore, the influence of the selected probiotic strain *Limosilactobacillus fermentum* MC1, which produces exopolysaccharides (EPSs), on the composition of the intestinal microbiota of mice with induced colitis was monitored by metagenomic studies of fecal samples and its efficacy in modulating the immune response was also tested. Cannulation with the *L. fermentum* strain MC1 and its EPSs altered the composition of the gut microbiome. Treatment of mice with EPSs also showed a reduction in the degree of inflammation and bleeding as a result of DSS-induced colitis in the mice tested. In addition, an increased number of erythrocytes, hemoglobin and hematocrit indicated a decrease in anemia in mice fed with EPSs, while a decrease in inflammation was detected by a decrease in the expression of inflammatory markers and the molecular marker NOX2 in a group of mice fed with *L. fermentum* strain MC1 and its EPSs. The results obtained indicate a positive effect and potential application of the *L. fermentum* MC1 strain as a probiotic and its EPS as a prebiotic.

Keywords: *Limosilactobacillus fermentum*, exopolysaccharides, experimental mice with induced colitis, gut microbiome, immunomodulation

Grafički sažetak:



Literatura:

1. Butorac, K., Banić, M., Novak, J., Leboš Pavunc, A., Uroić, K., Durgo, K., Oršolić, N., Kukolj, M., Radović, S., Scalabrin, S., Žučko, J., Starčević, A., Šušković, J., Kos, B., 2020: The functional capacity of plantaricin-producing *Lactobacillus plantarum* SF9C and S-layer-carrying *Lactobacillus brevis* SF9B to withstand gastrointestinal transit. *Microbial Cell Factories*, 19: 106.
2. Das, B., Nair, G. B., 2019: Homeostasis and dysbiosis of the gut microbiome in health and disease. *Journal of Biosciences*, 44: 117.
3. Trush, E. A., Poluektova, E. A., Beniashvilli, A. G., 2020: The evolution of human probiotics: challenges and prospects. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, 12: 1291-1299.

4. Butorac, K., Novak, J., Banić, M., Leboš Pavunc, A., Čuljak, N., Oršolić, N., Odeh, D., Perica, J., Šušković, J., Kos, B., 2023: Modulation of the Gut Microbiota by the Plantaricin-Producing *Lactiplantibacillus plantarum* D13, Analysed in the DSS-Induced Colitis Mouse Model. *International Journal of Molecular Sciences*, 24 (20): 15322.
5. Čuljak, N., Bellich, B., Pedron, A., Butorac, K., Leboš Pavunc, A., Novak, J., Banić, M., Šušković, J., Cescutti, P., Kos, B. (2024) *Limosilactobacillus fermentum* strains MC1 and D12: functional properties and exopolysaccharides characterization. *International Journal of Biological Macromolecules*, 273: 133215.



Životopis doktoranda: Nina Čuljak rođena je u Zagrebu 12. ožujka 1996. godine, gdje je završila osnovnu i srednju školu. 2014. godine upisuje preddiplomski studij Biotehnologija na Sveučilištu u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu, a 2019. godine završava diplomski studij Molekularna biotehnologija na istom Fakultetu. 2020. godine se zapošljava kao asistent na projektu Hrvatske zaklade za znanost u sklopu kojega je upisala poslijediplomski (doktorski) studij Biotehnologija i bioproceno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam. Svoj doktorski rad izrađuje pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Andreje Leboš Pavunc, u okviru HRZZ-ovog projekta „Potencijalne terapijske biomolekule druge generacije probiotika“ (IP-2019-04-2237) kojeg je voditelj prof. dr. sc. Blaženka Kos, u Laboratoriju za tehnologiju antibiotika, enzima,

probiotika i starter kultura na Zavodu za biokemijsko inženjerstvo Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. 2022. godine je dobila FEMS-ovu stipendiju za tromjesečnu znanstvenu specijalizaciju na Odjelu za prirodne znanosti Sveučilišta u Trstu. Usavršavala se na brojnim radionicama te je sudjelovala u programima popularizacije znanosti za predškolsku i školsku dob. Kao studentica je bila članica Studentske udruge Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta – PROBION, a sada je članica Hrvatskog mikrobiološkog društva, Hrvatskog društva za biotehnologiju i Hrvatskog društva prehrambenih tehnologa, biotehnologa i nutricionista.

Određivanje preferencijalnih tokova vode na poljoprivrednim padinskim tlima upotrebom obilježivača u kontroliranim uvjetima

Jasmina Defterdarović¹, Vedran Krevh¹, Lana Filipović¹, Zoran Kovač²,
Vinod Phogat^{3,4,5}, Hailong He⁶, Thomas Baumgartl⁷, Vilim Filipović^{1,8}

¹ Department of Soil Amelioration, Division for Agroecology, Faculty of Agriculture, University of Zagreb, 10000 Zagreb, Croatia

² Department of Geology and Geological Engineering, Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering, University of Zagreb, 10000 Zagreb, Croatia

³ Irrigated Crops, South Australian Research and Development Institute, GPO Box 397, Adelaide, SA 5001, Australia

⁴ School of Agriculture, Food and Wine, The University of Adelaide, PMB1, Glen Osmond, SA 5064, Australia

⁵ College of Science and Engineering, Flinders University, GPO Box 2100, Adelaide, SA 5001, Australia

⁶ College of Water Resources and Environment, Northwest A&F University, No. 3 Taicheng Road, Yangling 712100, China

⁷ Future Regions Research Centre, Geotechnical and Hydrogeological Engineering Research Group, Federation University, Gippsland, Churchill, CIV 3841, Australia

⁸ School of Agriculture and Food Security, The University of Queensland, St Lucia, QLD 4072, Australia

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Jasmina Defterdarović, jdefterdarovic@agr.hr

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Poljoprivredna proizvodnja na padinskim tlima posebice je zahtjevna zbog izloženosti eroziji te heterogenostima u svojstvima tla čak i na malim udaljenostima. Navedeno uzrokuje preferencijalne tokove na cijeloj padini povećavajući rizike od ispiranja kemikalija korištenih u poljoprivredi predstavljajući rizik za površinske i/ili podzemne vode, ali i onečišćenje tla. Istraživanje je provedeno na kolonama s neporušenim tlom uzorkovanih na vrhu, sredini i dnu padine na pokušajistu Jazbina. Za određivanje hidrauličkih svojstava tla uzeti su neporušeni uzorci tla na istim lokacijama. Preferencijalni tokovi u kolonama određeni su upotrebom kalijeva bromida i briljantno plavog bojila, a u kolonama su postavljeni i senzori za mjerenje volumetrijskog sadržaja vode. Cilj istraživanja bio je utvrditi postoje li razlike u fizikalnim, kemijskim i hidrauličkim svojstvima tla ovisno o poziciji na padini te identificirati tok vode upotrebom obilježivača (bromida i bojila). Primjena obilježivača je pokazala razlike čak i u kolonama uzorkovanim na istim pozicijama na padini što može biti posljedica aktivnosti flore i faune tla. Rezultati su pokazali dublji površinski sloj na dnu padine kao posljedicu erozije tla što je rezultiralo većom hidrauličkom vodljivošću, a time i više ispranih bromida. Navedeno upućuje na potencijalno još izraženije razlike između pozicija na padini u stvarnim uvjetima uslijed djelovanja površinskog otjecanja te potpovršinskog preferencijalnog i lateralnog toka.

Ključne riječi: Hidraulička svojstva tla, bromidi, briljantno plavo bojilo, senzori, kolone s neporušenim tlom

Determination of Preferential Water Flow in Agricultural Hillslope Soils Using Tracers in Controlled Conditions

Abstract: Agricultural production on hillslopes is particularly challenging due to soil erosion risk and heterogeneities in soil properties even in a small area. These differences can cause preferential flows on the entire hillslope, increasing the risks of leaching of chemicals used in agriculture and causing risk for surface and/or groundwater, as well as soil pollution. The research was conducted on undisturbed soil columns sampled at the hilltop, backslope, and footslope at the experimental station Jazbina. Undisturbed soil samples were taken to determine the soil hydraulic properties. Preferential flows in the soil columns were determined using potassium bromide and Brilliant Blue. Additionally, volumetric water content sensors were placed in the columns. The aim of the research was to determine differences in the physical, chemical, and hydraulic soil properties depending on the hillslope position and to identify the water flow using tracers (bromides and Brilliant Blue). Traces showed differences even in soil columns taken from the same position on the hillslope, which may be a consequence of the soil flora and fauna activity. The results showed a deeper surface layer at the footslope as a result of soil erosion, which resulted in higher hydraulic conductivity and thus more leached bromides. These results indicate even more pronounced differences between the hillslope positions in field conditions due to surface runoff and subsurface preferential and lateral flow.

Keywords: Soil hydraulic properties, bromide, Brilliant Blue, sensors, undisturbed soil columns

Literatura:

1. Filipović, V.; Defterdarović, J.; Šimůnek, J.; Filipović, L.; Ondrašek, G.; Romić, D.; Bogunović, I.; Mustać, I.; Čurić, J.; Kodešová, R., 2020: Estimation of Vineyard Soil Structure and Preferential Flow Using Dye Tracer, X-ray Tomography, and Numerical Simulations. *Geoderma*, 380, 699: 114699-114711.
2. Filipović, V.; Defterdarović, J.; Krevh, V.; Filipović, L.; Ondrašek, G.; Kranjčec, F.; Magdić, I.; Rubinić, V.; Stipičević, S.; Mustać, I.; et al., 2022: Estimation of Stagnosol Hydraulic Properties and Water Flow Using Uni-and Bimodal Porosity Models in Erosion-Affected Hillslope Vineyard Soils. *Agronomy*, 12, 33.
3. Dusek, J.; Dohnal, M.; Snehota, M.; Sobotkova, M.; Ray, C.; Vogel, T., 2015: Transport of Bromide and Pesticides through an Undisturbed Soil Column: A Modeling Study with Global Optimization Analysis. *Journal of Contaminant Hydrology*, 175–176, 1–16.
4. Kodešová, R.; Němeček, K.; Žigová, A.; Nikodem, A.; Fér, M., 2015: Using Dye Tracer for Visualizing Roots Impact on Soil Structure and Soil Porous System. *Biologia*, 70, 1439–1443.
5. Jarvis, N.J., 2007: A Review of Non-Equilibrium Water Flow and Solute Transport in Soil Macropores: Principles, Controlling Factors and Consequences for Water Quality. *European Journal of Soil Science*, 58, 523–546.

Životopis doktoranda: Jasmina Defterdarović rođena je 03. veljače 1996. u Zagrebu. Srednjoškolsko obrazovanje završava 2014. godine. Iste godine upisuje Preddiplomski



studij Agroekologije na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Studij završava 2017. godine obranom završnog rada „Povijesni pregled proizvodnje biogoriva“ pod vodstvom prof. dr. sc. Nevena Voće. Diplomski studij Agroekologije, usmjerenje Agroekologija upisuje 2017. godine na istom Fakultetu te završava 2019. s velikom pohvalom (Magna cum laude) i obranom diplomskog rada naslova „Kvantifikacija poroznog sustava neporušenog tla primjenom različitih metoda“ pod vodstvom izv. prof. dr. sc. Vilima Filipovića. Tijekom studija dobila je i Rektorovu nagradu za timski znanstveni i umjetnički rad pod naslovom „Primjena eksperimentalnih i numeričkih metoda za procjenu transporta nitrata i pesticida na tlima urbanih površina“. Na Zavodu za melioracije započinje se 2020. godine kada i upisuje

Poslijediplomski studij Poljoprivredne znanosti i započinje izradu doktorske disertacije. Tijekom dokorskog studija sudjeluje na brojnim domaćim i međunarodnim konferencijama te se usavršava na raznim radionicama i tečajevima. Sudjelovala je u izradi 17 a1 radova kao autorica i koautorica. Uključena je u nastavu na Fakultetu održavanjem vježbi. Članica je društava European Geosciences Union, Soil Science Society of America, American Society of Agronomy i Crop Science Society of America. Služi se engleskim jezikom na C1 razini te njemačkim na B1.

Utjecaj vrste ambalažnog materijala i sastava plina na očuvanje fenolnih spojeva koprive

Mia Dujmović¹, Mia Kurek², Sandra Voća¹, Jana Šic Žlabur¹

¹ Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

² Sveučilište u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološki fakultet

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Mia Dujmović, mdujmovic@agr.hr

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Kopriva (*Urtica dioica* L.) je jestiva biljka s visokim udjelom polifenola, što je čini vrijednim lisnatim povrćem. Lisnato povrće predstavlja veliki izazov u smislu skladištenja i očuvanja, dok je pakiranje u kontroliranim uvjetima uz odabir odgovarajućeg polimernog materijala ključno za očuvanje nutritivne vrijednosti i kvalitete. Različiti ambalažni materijali imaju različita svojstva propusnosti na plinove, što može utjecati na sastav plinova u zapakiranoj hrani, a time i na kemijski sastav i ukupnu kvalitetu namirnice. Cilj ovog istraživanja bio je istražiti utjecaj 4 ambalažna materijala (biaksijalno orijentirani polipropilen (BOPP), polietilen niske gustoće (PE-LD), poliamid/polietilen (PA/PE) i polimljična kiselina (PLA)) na sadržaj polifenola u pakiranom svježem lišću koprive tijekom 14 dana skladištenja. U BOPP i PE-LD pakiranjima stvorena je umjerena modificirana atmosfera sa smanjenim udjelom O₂ i povećanim udjelom CO₂, dok su prekomjerne koncentracije plinova utvrđene u PA/PE i PLA pakiranjima. Sadržaj ukupnih fenola najbolje je sačuvan u PE-LD nakon 14 dana skladištenja. Najveći sadržaj najzastupljenijih pojedinačnih fenolnih spojeva, kafeoilmalinske (258,7 mg/100 g) i klorogenske (162,12 mg/100 g) kiseline utvrđen je u istom materijalu, nakon 6 dana skladištenja. Rezultati su pokazali da vrsta ambalažnog materijala i nastali sastav plinova unutar pakiranja značajno utječu na sadržaj polifenolnih spojeva koprive.

Ključne riječi: *Urtica dioica* L., polimerni ambalažni materijali, pakiranje, skladištenje, očuvanje fenolnih spojeva

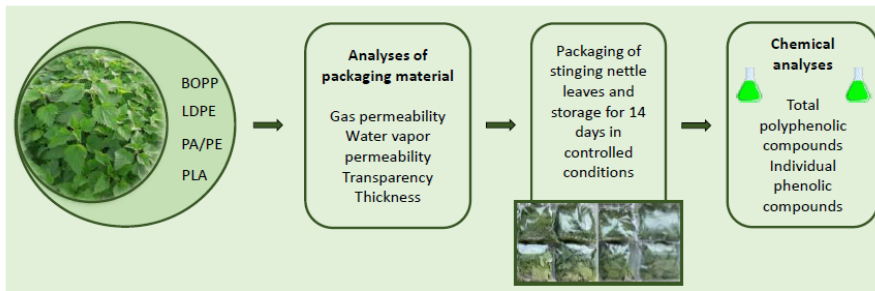
The influence of the type of packaging material and gas composition on the preservation of stinging nettle phenolic compounds

Abstract: Stinging nettle (*Urtica dioica* L.) is an edible plant with a high content of polyphenolic compounds, making it a valuable leafy vegetable. Leafy vegetables pose a major challenge in terms of storage and preservation while packaging under controlled conditions with the selection of a suitable polymer material is crucial for maintaining nutritional value and quality. Various packaging materials have different gas permeability properties, which can affect the composition of gases in the packaged food and thus influence the chemical composition and overall quality. The aim of this study was to investigate the influence of 4 packaging materials (biaxially oriented polypropylene (BOPP), low-density polyethylene (LDPE), polyamide/polyethylene (PA/PE) and polylactic acid (PLA)) on the polyphenol content in packaged fresh nettle leaves during 14 days of storage. A moderate modified atmosphere with reduced O₂ and increased CO₂ was created in the BOPP and LDPE packaging, while excessive gas concentrations were found in PA/PE and

PLA. The total phenolic content was best preserved in LDPE after 14 days of storage. The highest content of the most abundant individual phenolic compounds, caffeoylmalic (258.7 mg/100 g) and chlorogenic (162.12 mg/100 g) acid was found in the same material, after 6 days of storage. The results showed that the type of packaging material and created gas composition within the package significantly influence the content of nettle's polyphenolic compounds.

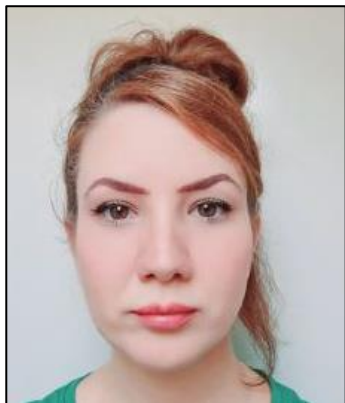
Keywords: *Urtica dioica* L., polymer packaging materials, packaging, storage, preservation of phenolic compounds

Grafički sažetak:



Literatura:

1. Beshai, H., Sarabha, G.K., Rath, P., Alam, A.U., Deen, M.J., 2020: Freshness Monitoring of Packaged Vegetables. *Applied Sciences*, 10, 7937.
2. Yu, H., Sun, M., Liu, M., Xiong, M., Liu, L., Wang, T., Guo, Y., Xie, Y., Yao, W., 2023: Postharvest Shelf Life Simulation for Lettuce (*Lactuca sativa* L.) Based on Coupling Dynamic Models of Respiration, Gas Exchange, and *Pseudomonas fluorescens* Growth. *Food Packaging and Shelf Life*, 35, 101021.
3. Wilson, M. D., Stanley, R. A., Eyles, A., Ross, T., 2017: Innovative Processes and Technologies for Modified Atmosphere Packaging of Fresh and Fresh-Cut Fruits and Vegetables. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59, 411–422.
4. Mudau, A. R., Soundy, P., Araya, H. T., Mudau, F. N., 2018: Influence of Modified Atmosphere Packaging on Postharvest Quality of Baby Spinach (*Spinacia oleracea* L.) Leaves. *HortScience*, 53, 224–230.
5. Szlachetka O., Witkowska-Dobrev, J., Baryła, A., Dohojda. M. 2021: Low-Density Polyethylene (LDPE) Building Films – Tensile Properties and Surface Morphology. *Journal of Building Engineering*, 44, 103386.



Životopis doktoranda: Nakon završene Gornjogradske gimnazije u Zagrebu Mia Dujmović upisuje preddiplomski studij Hortikultura na Sveučilištu u Zagrebu Agronomskom fakultetu koji završava 2009. godine obranom završnog rada „Utjecaj dušične gnojidbe na kemijski sastav mošta cv. Rizling Rajnski (*Vitis vinifera* L.)“. Iste godine upisuje diplomski studij Hortikultura, smjer Ukrasno bilje koji završava obranom diplomskog rada naslova „Ekstrakcija eteričnog ulja iz lavandina 'Budrovka'“, uz pohvalu *cum laude*. Kasnije upisuje još jedan diplomski sveučilišni studij Eksperimentalna biologija – modul Botanika na Sveučilištu u Zagrebu Prirodoslovno-matematičkom fakultetu koji završava 2018. god. uz ostvarenih dodatnih 9,5 ECTS-a. Tema diplomskog rada na PMF-u bila joj je:

„Sadržaj fenolnih spojeva i antioksidacijski kapacitet pekinškog kupusa (*Brassica rapa* L. subsp. *pekinensis* (Lour.) Hanelt) u različitim razvojnim stadijima“. U sklopu oba istraživanja u okviru diplomskih radova, sudjeluje u izradi znanstvenih članaka. Od 2022. zaposlena je na Agronomskom fakultetu u Zagrebu kao asistentica na HRZZ projektu „Nutritivna i funkcionalna vrijednost koprive (*Urtica dioica* L.) primjenom suvremenih hidroponskih tehnika uzgoja“ u sklopu kojeg upisuje poslijediplomski doktorski studij. Od tada aktivno sudjeluje na znanstvenim skupovima i u znanstveno-istraživačkom radu, te je kao koautorica objavila preko 30 znanstvenih publikacija. Kroz Smotru Sveučilišta, CroAgro sajam i Muzza tjedan znanosti sudjelovala je u promidžbi Agronomskog fakulteta. Znanstveni interesi su joj istraživanje utjecaja uzgojnih čimbenika, te metoda dorade i prerade na sadržaj bioaktivnih spojeva poljoprivrednih proizvoda.

Poboljšanje kvalitete industrijskog drvnog peleta dodavanjem lignina i postupkom torefakcije

Marin Dujmović

Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Doktorski studij: Šumarstvo i drvna tehnologija, Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Doktorand: Marin Dujmović. mdujmovi@sumfak.hr

Znanstveno polje: 4.03. Drvna tehnologija

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Sve veća globalna potreba za smanjenjem emisija CO₂ obvezala je velike industrijske zagađivače, kao što su sektor proizvodnje električne energije i metalurški sektor, da fosilna goriva zamijene prikladnom i čistom alternativom, kao što su drveni peleti. Međutim, drvni peleti zaostaju u kalorijskoj vrijednosti i stabilnosti skladištenja u usporedbi s ugljenom. Ovaj doktorski istraživački rad ima za cilj prevladati te nedostatke dodavanjem lignina kao aditiva u sirovinu prije peletizacije, nakon čega slijedi naknadna toplinska obrada peletizirane sirovine u obliku torefakcije. Lignin, organski polimer koji čini ključne strukturne materijale u potpornim tkivima većine biljaka, očekuje se da će poboljšati mehaničku izdržljivost i kalorijsku vrijednost peleta. Torefakcija, također poznata kao blaga piroliza, ima za cilj dodatno smanjiti sadržaj vlage, povećati energetske gustoću i poboljšati stabilnost skladištenja. Ova kombinacija poboljšanja trebala bi učiniti drvene pelete sličnijima ugljenu i prikladnijima za postojeću infrastrukturu koja koristi ugljen. Istraživanje će pružiti sveobuhvatnu analizu torefakcije drvnog peleta, prednosti dodavanja lignina i rezultirajućih svojstava proizvedenih drvnih peleta. Kroz ovaj pristup, istraživanje ima za cilj ponuditi vrijedne uvide u proizvodnju učinkovitijih i mehanički otpornijih drvnih peleta, čime se povećava njihova održivost kao alternativnog goriva fosilnim gorivima u velikim industrijskim okruženjima.

Ključne riječi: Čvrsta biogoriva, bioenergija, termalni tretman, aditiv, biomasa

Quality Enhancement of Industrial Wood Pellets through Lignin Addition and Torrefaction Process

Abstract: The increasing global urgency for reduction of CO₂ emissions has obliged major industrial polluters, such as the power generation and metallurgical sectors, to seek alternatives to fossil fuels like coal. Wood pellets have gained recognition as a suitable and cleaner alternative. However, wood pellets fall short of calorific value and storage stability compared to coal. This PhD research aims to overcome these shortcomings through addition of lignin as an additive to the feedstock before pelletization, followed by subsequent thermal treatment of now pelletized feedstock in the form of torrefaction. Lignin, an organic polymer that forms key structural materials in the support tissues of most plants, is expected to enhance the mechanical durability and calorific value of the pellets. Torrefaction, also known as mild pyrolysis, is aimed to further reduce moisture content, increase energy density, and improve storage stability. This combination of enhancements is meant to make wood pellets more coal-like and suitable for existing coal-utilizing infrastructure. The research will provide a comprehensive analysis of torrefaction

on wood pellets, the benefits of lignin addition, and the resultant properties of the produced wood pellets. Through this approach, the research aims to offer valuable insights into producing more efficient and durable wood pellets, thus enhancing their viability as a sustainable alternative to fossil fuels in large industrial settings.

Keywords: Solid biofuels, bioenergy, thermal treatment, additive, biomass

Literatura:

1. Chen D., Gao A., Cen K., Zhang J., Cao X., Ma Z., 2018: Investigation of biomass torrefaction based on three major components: hemicellulose, cellulose, and lignin. *Energy Conversion and Management*, 169: pp. 228-237.
2. Cahyanti M.N.; Doddapanenin T.R.K.C.; Kikas T., 2020: Biomass Torrefaction: An overview on process parameters, economic and environmental aspects and recent advancements. *Bioresource Technology*, 301:122737.
3. Surdi de Castro P.G., Fauller de Siquiera, H., Resende de Castro V., Zanucio A.J.V., Berger M.S., Martins F.D.R., Carneiro A.C.O., Gominho J., Araujo S.O., 2021: Quality of Pinus sp. pellets with kraft lignin and starch addition. *Scientific Reports*, 11.



Životopis doktoranda: Rođen 1993. godine u Zagrebu, Hrvatska. Osnovnu školu završava 2007. godine, a srednju, Nadbiskupsku klasičnu gimnaziju s pravom javnosti u Zagrebu završava 2011. godine. Iste godine upisuje Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Sveučilišta u Zagrebu, smjer Urbano šumarstvo, zaštita prirode i okoliša. Tokom studija u Zagrebu radi kao laborant u Ekološko-pedološkom laboratoriju. 2014. godine završava preddiplomski studij te nakon toga, 2015. godine odlazi na magistarski studij šumarstva u Kanadu. Od 2015. do 2017. godine studira Master of Science in Forestry na Lakehead University, Faculty of Natural Resources Management u Thunder Bay-u, Ontario, Kanada. Izabrani su kolegiji s usmjerenjem na drvnu tehnologiju. Naglasak studija je na diplomskom/magistarskom radu, koji je obranjen na temu inovativnog peleta, norveškog procesa parne eksplozije i energetike u sjevernom Ontariju. Tokom studija u Kanadi radi kao arborist i specijalist za biomasu za tvrtku Rutter Urban Forestry/Biothermic Wood Energy Systems. Nakon diplomiranja 2017. godine, i stečenog naziva "Master of Science in Forestry", ostaje u Kanadi i zapošljava se u širem području Toronta kao procesni inženjer u tvrtki za reciklažu drvnog ostatka i proizvodnju ukrasnih kora, supstrata za rasadnike i staklenike, komposta itd. (Gro Bark – A Walker Environmental Company). Krajem 2019. vraća se u Hrvatsku i zapošljava se kao voditelj proizvodnje peleta u tvrtki Mundus Viridis u Vrbovcu, gdje radi do jeseni 2021. godine. Nakon toga, zapošljava se kao asistent na projektu (inovativni pelet) na Sveučilištu u Zagrebu, Fakultetu šumarstva i drvne tehnologije, Zavodu za procesne tehnike, gdje upisuje doktorat i radi do danas.

Towards Eco-Friendly Production with Whole-Cell Photobiotransformations in a Flat Panel Bioreactor

Peter Erlsbacher¹, Hanna Grimm¹, Hitesh Medipally¹, Lenny Malihan-Yap¹, Sergey Kosourov², Yagut Allahverdiyeva-Rinne², Robert Kourist¹

¹ Graz University of Technology, Institute of Molecular Biotechnology

² University of Turku, Laboratory of Molecular Plant Biology", Doctoral Programme in Technical Sciences, TU Graz, Institute of Molecular Biotechnology

PhD student: Peter Erlsbacher; erlsbacher@tugraz.at

Scientific subfield: 4.04. Biotechnology

Presentation: Poster prezentacija

Abstract: Photobiotransformations present a promising path in biotechnology for the sustainable and eco-friendly production of various compounds. These light-driven reactions use the photosynthetic apparatus of the cyanobacterial model organism *Synechocystis* sp. PCC 6803 to continually supply the NADPH necessary for exogenous oxidoreductases. Therein, ene-reductases such as YqjM from *Bacillus subtilis* have already demonstrated specific activities of 100-120 U gCDW⁻¹ for 2-methyl maleimide in a working volume of 1 mL. [1] (Köninger et al., 2016) Scaling up photobiotransformations faces additional difficulties since cells nearer to the light source absorb most of the incoming light, creating dark zones within the reactor. [2] (Hobisch et al., 2021) The flat panel photobioreactor addresses these issues by employing a short light path (1 cm) with the capacity for higher reaction volumes. This allowed us to convert 50 mM of 2-methyl maleimide in a 120 mL flat panel bioreactor within 8 hours. In this work, we employed several ene-reductases with various substrates to advance the use of *Synechocystis* sp. PCC 6803 as a whole-cell biocatalyst. Furthermore, we assess the photobiotransformation process for its eco-friendliness in terms of material and electricity usage."

Keywords: Biotransformation, Photobioreactor, Ene-Reduction, Cyanobacteria,

Literature:

1. Hobisch M., 2021: Internal Illumination to Overcome the Cell Density Limitation in the Scale-up of Whole-Cell Photobiocatalysis. *ChemSusChem* 14, 3219–3225.
2. Köninger, K., 2016: Recombinant Cyanobacteria for the Asymmetric Reduction of C=C Bonds Fueled by the Biocatalytic Oxidation of Water. *Angew Chem Ed* 55, 5582–5585.



CV: Peter Erlsbacher is a biotechnology researcher specializing in cyanobacterial biotransformations. He earned his Master's degree in Biotechnology from TU Graz, where he developed a strong foundation in microbial processes and molecular biotechnology. During his studies, Erlsbacher focused on leveraging cyanobacteria for sustainable biotransformations, exploring their potential in producing valuable compounds with using light energy. Currently pursuing a PhD, he continues his work aiming to advance the application of cyanobacteria in industrial biotechnology. Erlsbacher's research is driven by a passion for sustainability and innovation, contributing to the development of eco-friendly biotechnological solutions.

Dinamika disanja tla pod utjecajem različitih tipova gnojidbe i vegetacije

Marija Galić, Željka Zgorelec

Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Odsjek za agroekologiju: Zavod za Opću proizvodnju bilja, Svetošimunska cesta 25, Zagreb, Hrvatska

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Marija Galić, mcacic@agr.hr

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Povećanje prosječne temperature zraka na Zemljinoj površini od predindustrijskog doba pa sve do danas, posljedica je ljudskih aktivnosti koje rezultiraju povećanjem emisija stakleničkih plinova, što u konačnici dovodi do glavnog problema današnjice, klimatskih promjena. Klimatske promjene uzrokovane povišenim razinama stakleničkih plinova u atmosferi, kao posljedica njihovog ispuštanja iz svih gospodarskih sektora, mogu dovesti do niza problema. Sektor poljoprivrede predstavlja jedan od većih izvora emisija stakleničkih plinova, stoga je bitno naglasiti kako je jedan od glavnih čimbenika u borbi protiv klimatskih promjena upravo tlo. S dvostruko većim sadržajem ugljika od atmosfere, ono značajno pridonosi bilanci ugljika. Cilj ovog istraživanja bio je terenskim mjerenjima utvrditi ovisnost C-CO₂ emisije tla o tipu gnojidbe u tri vegetacijske godine za tri vrste usjeva. Pokusno polje s različitim gnojidbenim tretmanima postavljeno je u središnjem dijelu Hrvatske na dubokom distričnom pseudogleju. Mjerenje koncentracije CO₂ u tlu provedeno je metodom statičkih komora. Prosječna godišnja emisija C-CO₂ iz tla iznosila je 17,96 kg ha⁻¹ dan⁻¹ u vegetaciji ozime pšenice, 11,19 kg ha⁻¹ dan⁻¹ u vegetaciji kukuruza te 13,17 kg ha⁻¹ dan⁻¹ u vegetaciji soje. Prosječne godišnje vrijednosti emisije C-CO₂ iz tla po gnojidbenim tretmanima kretale su se od 7,71 kg ha⁻¹ dan⁻¹ na tretmanu s crnim ugarom u vegetaciji soje, do 25,73 kg ha⁻¹ dan⁻¹ na tretmanu s primijenjenom organskom gnojidbom u vegetaciji ozime pšenice.

Ključne riječi: C-CO₂ fluks, organska gnojidba, mineralna gnojidba, vegetacija

Dynamics of soil respiration under the different types of fertilization and vegetation

Abstract: The increase in the average air temperature at the Earth's surface from the pre-industrial era to the present era is a consequence of human activities leading to increased greenhouse gas emissions, which ultimately results in the main problem of today, climate change. Climate change, caused by increased greenhouse gas concentrations in the atmosphere, can lead to a number of problems due to the release of greenhouse gasses from all sectors. The agricultural sector is one of the main sources of greenhouse gas emissions, so it is important to emphasize that soil is one of the most important factors in the fight against climate change. With a carbon content twice as high as in the atmosphere, it contributes significantly to the carbon balance. The aim of this study was to determine the dependence of soil C-CO₂ emissions on the type of fertilization over three growing seasons for three types of crops. An experimental field with different fertilization treatments was set up in the central part of Croatia on deep district pseudogley. The CO₂

concentration in the soil was measured using the static chamber method. The average annual C-CO₂ emission from the soil was 17.96 kg ha⁻¹ day⁻¹ in the winter wheat vegetation, 11.19 kg ha⁻¹ day⁻¹ in the maize vegetation and 13.17 kg ha⁻¹ day⁻¹ in the soybean vegetation. The average annual values of C-CO₂ emission from the soil by fertilization treatments ranged from 7.71 kg ha⁻¹ day⁻¹ in the black fallow treatment in soybean vegetation, to 25.73 kg ha⁻¹ day⁻¹ in the organic fertilization treatment in winter wheat vegetation.

Keywords: C-CO₂ flux, organic fertilization, mineral fertilization, vegetation

Grafički sažetak:



Literatura:

1. Bilandžija D., Zgorelec Ž., Bilandžija N., Zdunić Z., Krička T., 2021: Contribution of Winter Wheat and Barley Cultivars to Climate Change via Soil Respiration in Continental Croatia. *Agronomy*, 11, 2127.
2. Galić M., 2024: Dinamika disanja tla u vegetaciji ratarskih kultura. Doktorski rad, Zagreb.
3. Galić M., Bilandžija D., Zgorelec Ž., 2023: Influence of Long-Term Soil Management Practices on Carbon Emissions from Corn (*Zea mays* L.) Production in Northeast Croatia. *Agronomy*, 13, 2051.
4. Sun Y., Zhang X., Ding Y., Chen D., Qin D., Zhai P., 2021: Understanding human influence on climate change in China. *National Science Review*, 9, 2-16.
5. Zgorelec Ž., Blažinkov M., Mesić M., Bilandžija D., Perčin A., Šestak I., Čačić M., 2017: Gospodarenje tlom i klimatske promjene. Izvješće u sklopu projekta.



Životopis doktoranda: Marija Galić rođena je 17. listopada 1990., u Zagrebu. 2009. godine upisala je preddiplomski studij Agroekologija na Agronomskom fakultetu u Zagrebu te 2012. godine stekla akademski naziv univ.bacc.ing.agr. Agroekologije. Iste godine je upisala diplomski studij Agroekologija-Agroekologija na Agronomskom fakultetu u Zagrebu te diplomirala 2015. godine. Iste godine zapošljava se na Agronomskom fakultetu u Zagrebu preko programa stručnog osposobljavanja na zavodu za Opću proizvodnju bilja gdje stječe znanje i iskustvo rada na analizama tla, biljnog materijala i vode, različitim mjerenjima i ispitivanjima u laboratoriju. Nakon završetka programa u trajanju od godinu dana, zapošljava se kao laborant u tvrtki Aromara d.o.o. Sredinom 2017. godine ponovno se zapošljava kao asistent na Agronomskom fakultetu u

Zagrebu, na zavodu za Opću proizvodnju bilja. Iste godine upisuje i doktorski studij Poljoprivredne znanosti, te 2019. godine brani temu doktorske disertacije pod nazivom "Dinamika disanja tla u agroekosustavu". Aktivno sudjeluje u održavanju nastave te vježbi iz nekoliko predmeta na preddiplomskim i diplomskim studijima, sudjeluje u terenskim nastavama, laboratorijskim ispitivanjima i analizama te znanstvenim i stručnim projektnim aktivnostima. Trenutno je suradnik na pet projekata. Od početka svoje akademske karijere aktivno sudjeluje u pisanju i objavljivanju znanstvenih radova te prisustvuje različitim međunarodnim konferencijama. 2019. godine dobitnica je nagrade "Roberta Sorić" za najbolji rad na konferenciji. 2020. godine dobitnica je nagrade Agronomskog fakulteta u Zagrebu za znanstvenu izvrsnost za mlade istraživače. Doktorsku disertaciju brani 2024. godine, pod nazivom "Dinamika disanja tla u vegetaciji ratarskih kultura".

High-throughput assay for screening of monooxygenases

Stela Galušić, Jelena Spasić, Robert Kourist

Institute of Molecular Biotechnology, Graz University of Technology Doctoral programme in Natural Sciences

PhD student: Stela Galušić, stela.galusic@tugraz.at

Scientific subfield: 4.04. Biotechnology

Presentation: Poster prezentacija

Abstract: The AlkBFGT monooxygenase system is part of the alkBFGTHJKL operon which allows alkane degradation in *Pseudomonas putida* GPo1. Alkane 1-monooxygenase AlkB, coded by the *alkB* gene, catalyzes the ω -hydroxylation of a broad range of substrates, including medium chained alkanes (C5 – C16), cycloalkanes, alkenes, thioesters and esterified fatty acids to ω -alcohols. Biocatalytic hydroxylation represents a sustainable route toward terminal alcohols, aldehydes, and acids, that are highly attractive as building blocks for the next generation of polymers or fine chemicals. LuxAB luciferase system consists of two subunits, α and β , coded by the *luxAB* genes. It catalyzes the oxidation of long-chain fatty aldehydes to the corresponding carboxylic acids. This reaction is followed by the emission of detectable blue-green light. In our study, we integrated the luxAB system in an enzyme cascade together with the alkane monooxygenase system AlkBFGT. During this study, AlkB activity was tested with a luxAB bioluminescence high-throughput assay. In addition to n-octane, that is a natural substrate of this enzyme, a new set of substrates was investigated. Additionally, new mutant variants will be created, and their activity will be tested with the HTP assay.

Keywords: alkane monooxygenase, high-throughput screening

Literature:

1. Bayer T, Becker A, Terholsen H, Kim IJ, Menyes I, Buchwald S, Balke K, Santala S, Almo SC, Bornscheuer UT. LuxAB-Based Microbial Cell Factories for the Sensing, Manufacturing and Transformation of Industrial Aldehydes. *Catalysts*. 2021; 11(8):953.
2. Chai, J., Guo, G., McSweeney, S.M. et al. Structural basis for enzymatic terminal C–H bond functionalization of alkanes. *Nat Struct Mol Biol* 30, 521–526 (2023).
3. Guo, X., Zhang, J., Han, L. et al. Structure and mechanism of the alkane-oxidizing enzyme AlkB. *Nat Commun* 14, 2180 (2023).



CV: I was born in Freising, Germany, from where I moved to Croatia where I grew up. In Croatia I studied at the Faculty of Food Technology and Biotechnology at the University of Zagreb. There I did both my bachelor's degree in biotechnology and Master's degree in Bioprocess Engineering. During my Master studies I did an Erasmus+ internship at the Institute of Molecular Biotechnology at TU Graz, during which I did my Master thesis titled Engineering of phenolic acid decarboxylase. One of the things that I did during my research was developing and establishing a high-throughput assay for determination of activity and kinetic parameters of this enzyme which turned out to be very useful for my PhD project as well.

Mogućnost primjene zobenog i ječmenog brašna i posija prethodno fermentiranih i/ili obrađenih inovativnim tehnikama u tanak kruh

Tomislava Grgić

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

Doktorski studij: Biotehnologija i bioproceno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam, Sveučilište u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološki fakultet

Doktorand: Tomislava Grgić, tgrgic@pbf.hr

Znanstveno polje: 4.05. Prehrambena tehnologija

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Zob i ječam bogat su izvor prehrambenih vlakana, posebice β -glukana, međutim njihova enzimska aktivnost, sadržaj fitata te utjecaj na tehnološka i senzorska svojstva pekarskih proizvoda može biti nepoželjan. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati mogućnost prethodne obrade zobenih i ječmenih posija te brašna tradicionalnom fermentacijom kiselog tijesta i inovativnim tehnikama (ultrazvuk visokog intenziteta, pulsirajuće električno polje (PEP)) te njihove primjene u izradi tankog kruha. Dodatak zobenih/ječmenih posija poboljšao je fermentaciju brašna u kiselo tijesto, koje je usporilo enzimsko posmeđivanje tijesta a proces odgođene fermentacije je smanjio sadržaj fitata (32-38%) i produljio trajnost. Ultrazvučna obrada zobenih i ječmenih posija rezultirala je djelomičnom inaktivacijom β -glukanaze (82% i 55%) te smanjenjem udjela fitata sa 17,35 i 11,53 mg/g s.tv. na 14,32 i 7,06 mg/g s.tv. posija kao i povećanjem sadržaja β -glukana u tankom kruhu za 25-65%. Obrada zobenog i ječmenog brašna PEP-om rezultirala je smanjenjem β -glukanaze aktivnosti sa 8,96 i 6,79 MBG4 U/kg s.tv. na 2,10 i 3,65 MBG4 U/kg s.tv., poboljšanom topivosti neškrobnih polisaharida te povećanim udjelom β -glukana (21-32%) u tankom kruhu. Primjena inovativnih i tradicionalnih tehnika, korištenih zajedno ili pojedinačno, unaprijedila je tehnološko-funkcionalna svojstva brašna i posija, omogućila obogaćivanje vlaknima i poboljšanje teksture tankog kruha, uz očuvanje senzorske prihvatljivosti za potrošače.

Ključne riječi: β -glukanaza, inovativne tehnike, ječam, tanak kruh, zob

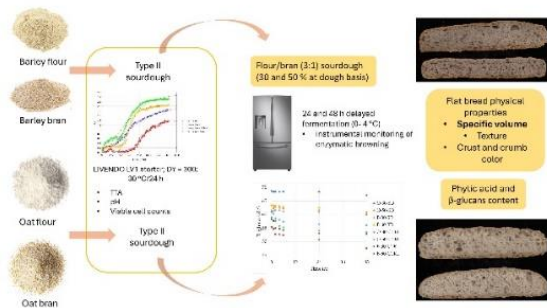
The possibility of using oat and barley flour and bran pre-fermented and/or processed with innovative techniques in flat bread

Abstract: Oats and barley are a rich source of dietary fiber, especially β -glucan, but their enzymatic activity, phytate content and influence on the technological and sensory properties of bakery products may be undesirable. The aim of this research was to investigate the possibility of pre-processing oat and barley bran and flour by traditional sourdough fermentation and innovative techniques (high-intensity ultrasound, pulsed electric field (PEF)) and their application in the production of flatbread. The addition of oat/barley seeds improved the fermentation of the flour to sourdough, which slowed down the enzymatic browning of the retarded dough and reduced the phytate content (32-38%) and extended the shelf life of flatbread. Ultrasonic treatment of oat and barley bran resulted in partial inactivation of β -glucanase (82% and 55%) and a reduction in phytate

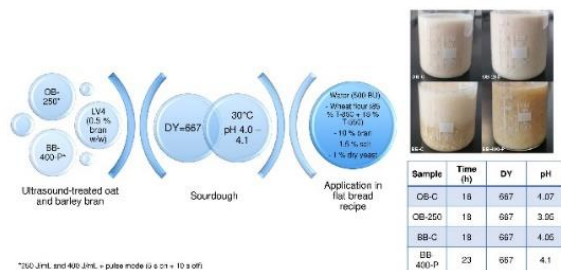
content of bran from 17.35 and 11.53 mg/g dw to 14.32 and 7.06 mg/g dw and an increase in the β -glucan content in flatbread by 25-65%. Treatment of oat and barley flour with PEF resulted in a decrease in β -glucanase activity with 8.96 and 6.79 MBG4 U/kg dw at 2.10 and 3.65 MBG4 U/kg dw, improved solubility of non-starch polysaccharides and an increase in the content of β -glucans (21-32%) in flatbread. The application of innovative and/or traditional techniques improved the functional properties of flour and bran, enabled fiber enrichment and improved the texture of flatbread, while maintaining consumer sensory acceptability.

Keywords: barley, B-glucanase, flat bread, innovative techniques, oat

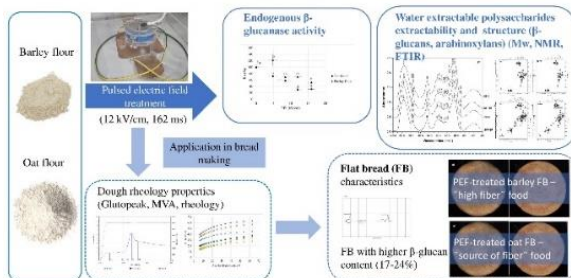
Grafički sažetak: 1.



2.



3.



Literatura:

1. Duque, S., M., M., Leong, S., Y., Agyei, D., Singh, J., Larsen, N., Oey, I., 2019: Understanding the impact of Pulsed Electric Fields treatment on the thermal and pasting properties of raw and thermally processed oat flours. Food Research International, 129, 108839.
2. Banerji A., Ananthanarayan L., Lele S.S, 2018: Dough browning inhibition of multigrain Indian flatbread (chapatti) using a combination of chemical and microwave treatment. Journal of Food Measurement and Characterization, 13, 807-820.
3. Yadav S., Mishra S., Pradhan R.C., 2021: Ultrasound-assisted hydration of finger millet (Eleusine Coracana) and its effects on starch isolates and antinutrients. Ultrasonic Sonochemistry, 73.
4. Vela A.J., Villanueva M., Ronda F., 2023: Physical modification caused by acoustic cavitation improves rice flour bread-making performance. LWT – Food Science and Technology, 183.



Životopis doktoranda: Tomislava Grgić kao asistentica u istraživanju i visokom obrazovanju radi od 2021. godine. Titulu magistre inženjerke prehrambenog inženjerstva stekla je 2020. godine na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Trenutno završava doktorski studij Biotehnologija i bioproceno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam na Sveučilištu u Zagrebu na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu smjer prehrambene tehnologije. Zaposlena je kao znanstvena suradnica na projektu „Flat Bread of Mediterranean area; INnovation & Emerging process & technology“, koji je dio PRIMA programa, inicijative Art.185 podržane i financirane u okviru programa Obzor 2020, programa Europske unije za istraživanje i inovacije. Njezino istraživanje je usmjereno na

poboljšanje nutritivnih i funkcionalnih svojstava tankog kruha. Uključuje primjenu različitih netopljivih tehnologija na zobeno i ječmeno brašno i posije te praćenje njihovog utjecaja na enzimsku i antioksidativnu aktivnost, prehrambena vlakna i neškrobne polisaharide (β -glukane i arabinoksilane) te različita funkcionalna svojstva. Tijekom svog doktorskog studija, provela je 3 mjeseca na Češkom tehničkom sveučilištu na Fakultetu za kemiju i tehnologiju (Prag, Češka Republika) u sklopu Srednjoeuropskog programa razmjene (CEEPUS). Do sada je koautorica 6 znanstvenih radova u časopisima indeksiranim u Web of Science/Current Contents Connect (59 citata; h-indeks 4) i 1 znanstvenog rada indeksiranog u PubMed Centralu.

UV modifikacija površine drva: Karakterizacija celuloze

Tomislav Gržan, Gordana Orešković, Nikolina Barlović

Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Doktorski studij: Šumarstvo i drvna tehnologija, Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Doktorand: Tomislav Gržan, tgrzan@sumfak.unizg.hr

Znanstveno polje: 4.03. Drvna tehnologija

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Drvo intenzivno apsorbira UV svjetlost, što dovodi do fotoooksidativne degradacije u površinskom sloju debljine 75 do 80 μm . Ovaj proces razbija kemijske veze (ugljjik-ugljjik, ugljik-kisik, ugljik-vodik) i stvara slobodne radikale, što uzrokuje promjene celuloznih lanaca te formiranje kromofornih skupina. Primarni proces u fotokemijskoj degradaciji celuloze je pucanje lanaca, koje se događa u amorfnim, svjetlu pristupačnim regijama, dok su kristalni dijelovi celuloze zbog visokog stupnja kristalnosti nepropusni za svjetlost. Površina kristala celuloze zasićena je hidroksilnim skupinama koje također mogu reagirati sa svjetlom. Prethodna istraživanja pokazala su da kratkotrajno i intenzivno izlaganje površine drva UV svjetlu povećava njegovu mikrovlačnu čvrstoću. Autori pretpostavljaju da su takva poboljšanja rezultat određenih kemijskih promjena u celulozi. Stoga je cilj ovoga rada istražiti utjecaj različitih razina UV ozračavanja na promjene u celulozi tankih bukovih listića. Za određivanje kemijskih promjena celuloze nakon UV ozračavanja, mjerene su molekulske mase celuloze pri različitim razinama ozračavanja. Molekulska masa celuloze izračunata je preko stupnja polimerizacije dobivenog određivanjem intrinzičnog viskoziteta otopine celuloze i Cuena (bis(etilendiamin)bakrov(ii) hidroksid). Celuloza je izolirana maceracijom različito ozračenih bukovih listića, a listići su izrađeni mikrotomiranjem neposredno prije UV ozračavanja. Rezultati pokazuju da UV ozračavanje utječe na intrinzičnu viskoznost otopine pa tako i na molekulsku masu celuloze. Utvrđeno je da kod kratkotrajnih intenzivnih ozračavanja površine drva dolazi do povećanja molekulske mase celuloze što sugerira na promjene u celuloznim lancima. Navedeno je sukladno ranijim istraživanjima koja su pokazala kako kratkotrajno izlaganje drva UV svjetlu povećava mikrovlačnu čvrstoću tankih listića drva. Dakle, takva poboljšanja mikrovlačne čvrstoće su vjerojatno uzrokovana poboljšanom stabilnosti amornog dijela celuloze.

Ključne riječi: celuloza, UV svjetlo, površinska modifikacija, intrinzični viskozitet, bukva

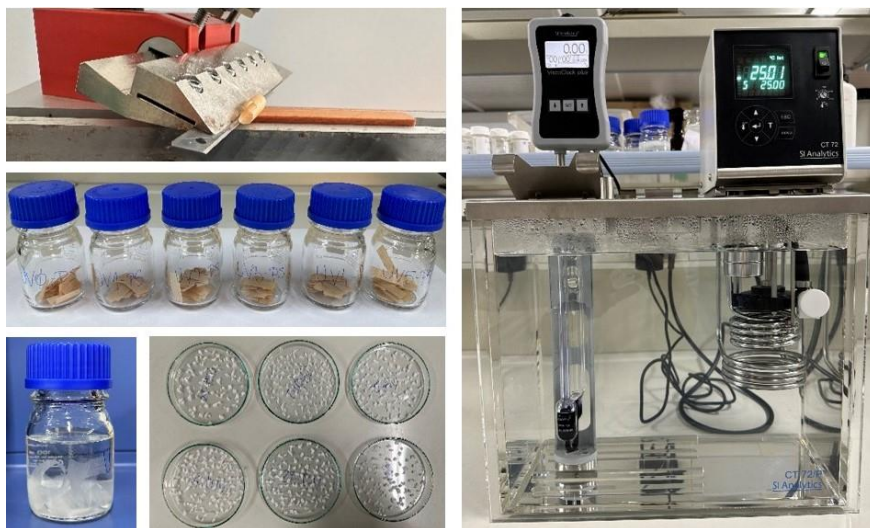
UV Modification of Wood Surface: Characterization of Cellulose

Abstract: Wood intensively absorbs UV light, which leads to photooxidative degradation in the surface layer with a thickness of 75 to 80 μm . This process breaks chemical bonds (carbon-carbon, carbon-oxygen, carbon-hydrogen) and creates free radicals, which in turn cause modifications of the cellulose chains and the formation of chromophoric groups. The primary process in the photochemical degradation of cellulose involves chain cleavage, which predominantly takes place in the amorphous, light-accessible regions, while the crystalline regions of cellulose, due to their high degree of crystallinity, remain impermeable to light. The surface of the cellulose crystal is saturated with hydroxyl groups, which can also react with light. Previous research has shown that short-term, intensive

exposure of wooden surfaces to UV radiation increases their micro-tensile strength. The authors hypothesize that such improvements were the result of specific chemical changes within the cellulose. Therefore, this research aims to investigate the influence of different levels of UV radiation on changes in the cellulose inside thin beech veneers. To determine the chemical changes in the cellulose after UV irradiation, the molecular weights of the cellulose at different exposure levels were measured. The molecular weight of cellulose was calculated from the degree of polymerization, determined by measuring the intrinsic viscosity of a solution of cellulose and Cuen (bis(ethylenediamine)copper(II) hydroxide). The cellulose was isolated by macerating beech veneers subjected to different levels of UV irradiation, with the veneers being microtomed immediately before exposure. The results show that UV irradiation affects the intrinsic viscosity of the solution, and thus the molecular weight of the cellulose. It was established that with intensive short-term UV irradiation of the wood surface, there is an increase in the molecular mass of cellulose, which indicates changes in the cellulose chains. This is in accordance with earlier research that showed that short-term exposure of wood to UV light increases the micro tensile strength of thin wood veneers. Therefore, such improvements in micro tensile strength are probably due to the improved stability of the amorphous part of the cellulose.

Keyword: cellulose, UV light, surface modification, intrinsic viscosity, beech

Grafički sažetak:



Literatura:

1. Bu, D., Hu, X., Yang, Z., Yang, X., Wei, W., Jiang, M., Zhou, Z., & Zaman, A., 2019: Elucidation of the Relationship between Intrinsic Viscosity and Molecular Weight of Cellulose Dissolved in Tetra-N-Butyl Ammonium Hydroxide/Dimethyl Sulfoxide. *Polymers* 2019, Vol. 11, Page 1605, 11(10), 1605.

2. Cao, Y., Xu, C., Xu, S., Chen, H., Nie, Y., Yan, Y., Chen, Y., Wu, Q., 2022: UV-irradiation reduces the mechanical performance of wood-adhesive interphase. *Wood Material Science and Engineering*.
3. Łojewski, T., Zieba, K., Łojewska, J., 2010: Size exclusion chromatography and viscometry in paper degradation studies. New Mark-Houwink coefficients for cellulose in cupri-ethylenediamine. *Journal of Chromatography A*, 1217(42), 6462–6468.
4. Pandey, K. K., 2005: Study of the effect of photo-irradiation on the surface chemistry of wood. *Polymer Degradation and Stability*, 90(1), 9–20.
5. Turkulin, H., Živković, V., 2018: Microtensile testing of wood – Influence of material properties, exposure and testing conditions on analysis of photodegradation. *Drvena Industrija*, 69(2), 183–191.



Životopis: Tomislav Gržan rođen je u Požegi 15. studenog 1995. godine. Nakon završene Gimnazije u Požegi, 2015. godine upisuje preddiplomski studij Drvena tehnologija na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu (danas Fakultet šumarstva i drvne tehnologije - FŠDT). Studiranje nastavlja na diplomskom studiju Drvnotehnološki procesi kojeg završava 2020. godine s najvećom pohvalom (summa cum laude) te stječe akademski naziv magistra inženjera drvne tehnologije. Tijekom studiranja, 2018. godine, završava izobrazbu za Voditelja izradbe i provedbe projekata financiranih iz EU fondova na Učilištu Algebra. Tijekom studiranja aktivno sudjeluje u aktivnostima Studentskog zbora Sveučilišta u Zagrebu, raznim Odborima Fakulteta, u stručnom projektu

Razvoj profesionalnih kompetencija za zelenu gradnju (CPD4GB) te u znanstveno-istraživačkom projektu Kinetika kemijske reakcije otvrdnjavanja UF adheziva za ploče iverice (UFKinetics) za kojeg dobiva Rektorovu nagradu. Dobitnik je i četiri nagrade Fakulteta za izniman uspjeh i izvannastavne aktivnosti te stipendije za izvrsnost Požeško-slavonske županije. Trenutačno je student doktorskog studija Šumarstvo i drvna tehnologija. Od lipnja 2021. godine zaposlen je kao asistent u Zavodu za namještaj i drvo u graditeljstvu FŠDT-a, gdje je suradnik u nastavi na pet kolegijsa. Iste godine postaje vježbenik, a od 2022. godine je ispitivač u akreditiranom ispitnom laboratoriju, Laboratoriju za drvo u graditeljstvu (LDG). Bio je član Fakultetskog vijeća FŠDT-a te član Senata Sveučilišta u Zagrebu, a trenutno je član Odbora za znanost, umjetnost i međunarodnu suradnju Sveučilišta u Zagrebu te nekoliko Odbora FŠDT-a. Do sada je kao glavni autor objavio 2 rada u znanstvenim časopisima, sudjelovao na međunarodnim znanstvenim i stručnim konferencijama te stručnim tečajevima.

Dugoročna dinamika prašuma obične bukve u Hrvatskoj pod utjecajem klimatskih promjena: Primjena modela

Stjepan Hima¹, Stjepan Mikac²

¹ EKONERG - institut za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o.

² Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Doktorski studij: Šumarstvo i drvna tehnologija, Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Doktorand: Stjepan Hima, shima@sumfak.unizg.hr

Znanstveno polje: 4.02. Šumarstvo

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Studija ima za cilj istražiti dugoročnu dinamiku prašuma obične bukve (*Fagus sylvatica* L.) pod različitim klimatskim scenarijima koristeći procesni model iLand. iLand je procesni model dinamike šumskog krajolika koji simulira utjecaj promjene klime i režima poremećaja na procese u šumskim ekosustavima, od pojedinačnih stabala do čitavog krajolika. Fokus je projekcija dinamike bukovih prašuma od 2020. do 2100. godine kroz dva scenarija koncentracije stakleničkih plinova: RCP 4.5 i RCP 8.5 s primjenom više regionalnih klimatskih modela. Ispitivanjem ključnih varijabli strukture sastojine poput gustoće, volumena i obnove, istraživanje nastoji razumjeti kako će dinamika bukovih prašuma reagirati na promjene u budućim klimatskim uvjetima. Za kvantificiranje promjena u strukturi sastojina među različitim klimatskim scenarijima koristit će se ANOVA statistički test. Istraživanje će se provesti u sekundarnoj prašumi obične bukve na području Nacionalnog parka Plitvička jezera unutar gospodarske jedinice „Medveđak“. Prašume su ključne za očuvanje bioraznolikosti, regulaciju klime kroz sekvencijalnu ugljika i regulaciju hidroloških ciklusa. Očekivani rezultat je prepoznati značajne promjene u dinamici prašumskih bukovih šuma u različitim klimatskim scenarijima. Istraživanje će pružiti ključne uvide donositeljima odluka koji rade na klimatskim politikama i strategijama ublažavanja promjena o tome kako održati otpornost i ekološku stabilnost prašumskih šuma. Studija nastoji unaprijediti naše razumijevanje načina na koji će različiti klimatski uvjeti u budućnosti utjecati na ključne varijable šumskih sastojina što omogućuje učinkovitije gospodarenje šumama i provođenja praksi očuvanja.

Ključne riječi: dinamika šuma, prašume, modeli procesa, klimatske promjene, modeliranje

Long-term dynamics of old-growth beech forests in Croatia under climate change: A modelling approach

Abstract: This study aims to explore the long-term dynamics of old-growth beech forests (*Fagus sylvatica* L.) under various climate scenarios using the iLand process model of forest dynamics. iLand is the individual-based forest landscape and disturbance model to investigate the impact of changing climate and disturbance regimes on ecosystem processes on multiple scales, from individual trees to landscapes. Study focuses on projecting the dynamics of old-growth beech forests from 2020 to 2100 under two Representative Concentration Pathways (RCPs): RCP 4.5 and RCP 8.5 with different regional climate models. By examining key forest stand variables such as stand density, growing stock and regeneration, the study seeks to understand how these old-growth forests will

respond to changes in future climate conditions. In order to quantify the changes in forest stand structure among climate scenarios, an ANOVA statistical test will be used. Study will be conducted in old-growth beech forests in National Park „Plitvička jezera“ within management unit „Medveđak“. Old-growth forests are critical for conserving biodiversity, climate regulation by sequestering large amounts of carbon and regulation of hydrological cycles. Expected outcome is to identify significant changes in the dynamics of old-growth beech forests under different climate scenarios. Findings will provide crucial insights for policymakers working on climate policies and mitigation strategies on how to maintain the resilience and ecological stability of old-growth beech forests. Additionally, study will enhance our understanding of how key forest stand variables will be affected by different climate conditions, thereby informing effective forest management and conservation practices.

Keywords: forest dynamics, old-growth, process-based model, climate change, modelling

Literatura:

1. Albrich, K., Rammer, W., Seidl, R. (2020). Climate change causes critical transitions and irreversible alterations of mountain forests. *Global Change Biology*, 26(7), 4013–4027.
2. He, H. S., Gustafson, E. J., Lischke, H. (2017). Modeling forest landscapes in a changing climate: Theory and application. *Landscape Ecology*, 32(7), 1299–1305.
3. Martín-Benito, D., Molina-Valero, J., Pérez Cruzado, C., Bigler, C., Bugmann, H. (2022). Development and long-term dynamics of old-growth beech-fir forests in the Pyrenees: Evidence from dendroecology and dynamic vegetation modelling. *Forest Ecology and Management*, 524, 120541.
4. Mikac, S., Klopč, M., Anić, I., Hasenauer, H., 2013: Using the tree growth model MOSES to assess the dynamics of Dinaric old-growth mixed beech–fir forest ecosystems. *PLANT BIOSYSTEMS*, 147(3): 664–671.
5. Thom, D., Rammer, W., Laux, P., Smiatek, G., Kunstmann, H., Seibold, S., Seidl, R. (2022). Will forest dynamics continue to accelerate throughout the 21st century in the Northern Alps? *Global Change Biology*, 28(10), 3260–3274.



Životopis doktoranda: Stjepan Hima rođen je Zagrebu 1994. godine, a 2013. godine upisuje Fakultet šumarstva i drvne tehnologije u Zagrebu, studij Šumarstvo. 2018. godine brani diplomski rad na temu “Prostorno-vremenski i strukturni prikaz stanja šuma poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) u Hrvatskoj “. Dobitnik je Dekanove nagrade za akademsku godinu 2017./2018. Nakon završetka faksa godinu dana radi kao pomoćnik taksatora na poslovima taksacije i uređivanja šuma u tvrtki

SALIX PLAN. 2020. godine se zapošljava u EKONERGU – Institut za energetiku i zaštitu okoliša na poslovima izrade proračuna stakleničkih plinova primjenom IPCC metodologije te provedbi projekata vezanih za LULUCF sektor. Doktorski studij Šumarstvo i drvna tehnologija - smjer Šumarstvo na Fakultetu šumarstva i drvne tehnologije upisuje 2021. godine. Doktorski studij je financiran od strane Ekonerga. Sudjelovao je na nekoliko domaćih i međunarodnih konferencija.

Reakcija dva kontrastna genotipa graha na stres suše

Tomislav Javornik^{1,3}, Boris Lazarević^{2,3}, Klaudija Carović-Stanko^{1,3}

¹ Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za biljnu bioraznolikost, Svetošimunska cesta 25, Zagreb, Hrvatska

² Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet Zavod za ishranu bilja, Svetošimunska cesta 25, Zagreb, Hrvatska

³ Znanstveni centar izvrsnosti za bioraznolikost i molekularno oplemenjivanje bilja (ZCI CroP-BioDiv), Svetošimunska cesta 25, Zagreb, Hrvatska

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Tomislav Javornik, tjavornik@agr.hr

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Stupanj tolerantnosti biljaka na okolišni stres ne razlikuje se samo između različitih vrsta, već i između različitih genotipova iste vrste. Detaljno razumijevanje fizioloških reakcija na takve razlike u otpornosti na sušu moglo bi se koristiti za odabir ili stvaranje novih genotipova koji pokazuju veću produktivnost u takvim uvjetima. U ovom istraživanju usporedili smo reakciju dva kontrastna genotipa graha, 'Biser' (genotip otporan na sušu) i 'Trešnjevac' (genotip osjetljiv na sušu), na stres od suše. Analize su uključivale multispektralno snimanje, multispektralno 3D skeniranje, snimanje klorofilne fluorescencije i mjerenje provodljivosti puči, kroz period od 9 dana na biljkama uzgojenim u tretmanu kontrole (dobro navodnjavane biljke) i tretmanu stresa suše (biljke bez dodatnog navodnjavanja tijekom cijelog eksperimenta). Usporedno sa 'Trešnjevcom', 'Biser' je pokazao stabilniju fotokemiju, provodljivost puči i strukturni/morfološki integritet biljaka uzgajanih u tretmanu stresa suše. Zbog svoje reakcije na stres suše, 'Biser' bi se mogao koristiti kao vrijedan genetski materijal za oplemenjivačke programe i unaprjeđenje poljoprivredne proizvodnje u aridnim regijama.

Ključne riječi: abiotski stres, spektralna refleksija, genetsko unaprjeđenje

Response of two contrasting bean genotypes to drought stress

Abstract: The degree of tolerance of plants to environmental stress varies not only between different species, but also between different genotypes of the same species. A detailed understanding of the physiological response to such differences in drought stress tolerance could be used to select or create new genotypes that exhibit higher productivity under stressful conditions. In this study, we compared the response of two contrasting common bean genotypes, 'Biser' (drought tolerant genotype) and 'Trešnjevac' (drought susceptible genotype), to drought stress. The analysis included multispectral imaging, multispectral 3D scanning, chlorophyll fluorescence imaging and stomatal conductance measurements over a period of 9 days on plants grown under control treatment (well-watered plants) and drought stress treatment (plants without additional irrigation throughout the experiment). Compared to 'Trešnjevac', 'Biser' exhibited more stable photochemistry, stomatal response and structural/morphological integrity in plants grown under drought. Due to its response to drought 'Biser' could be used as valuable genetic

material for breeding programs and the improvement of agricultural production in arid regions.

Keywords: abiotic stress, spectral reflectance, genetic improvement

Literatura:

1. Yang W., Feng H., Zhang X., Zhang J., Doonan J.H., Batchelor W.D., Xiong L., Yan J. (2020). Crop phenomics and high-throughput phenotyping: past decades, current challenges, and future perspectives. *Molecular Plant* 13 (2): 187–214
2. Khatun M., Sarkar S., Era F.M., Islam A.K.M.M., Anwar M.P., Fahad S., Datta R., Islam A.K.M.A. (2021). Drought Stress in Grain Legumes: Effects, Tolerance Mechanisms and Management. *Agronomy* 11 (12): 2374.
3. Bhat J.A., Deshmukh R., Zhao T., Patil G., Deokar A., Shinde S., Chaudhary J. (2020). Harnessing high-throughput phenotyping and genotyping for enhanced drought tolerance in crop plants. *Journal of Biotechnology* 324: 248–260



Životopis doktoranda: Tomislav Javornik rođen je 27. ožujka 1995. godine u Sisku. Nakon završetka opće gimnazije u Sisku 2013. godine upisuje preddiplomski studij Agroekologija na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Studij završava 2016. godine, te iste godine upisuje diplomski studij Agroekologija koji završava 2018. godine, obranom završnog rada „Utjecaj arbuskularne mikorize na morfološke karakteristike korijena bosiljka“. Praksu je odradio u Analitičkom laboratoriju Zavoda za pedologiju. Za vrijeme studiranja ostvaruje Dekanovu nagradu za timski rad pod nazivom „Utjecaj arbuskularne mikorize na fotosintetsku aktivnost bosiljka u uvjetima nedostatka fosfora“. Po završetku studija 2019. godine upisuje program usavršavanja na

Pučkom otvorenom učilištu ALGEBRA za Voditelja pripreme i provedbe projekata financiranih iz EU fondova, koji iste godine i završava. Doktorski studij Sveučilišta u Zagrebu Agronomskog fakulteta upisuje 2021. godine. Zaposlen je kao asistent/doktorand na Zavodu za biljnu bioraznolikost i znanstveni interesi su mu fiziologija bilja, abiotski stress i fenotipizacija biljaka.

Virulentnost: Je li temeljena na kultivaru, soju ili oboje, u interakcijama *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* i masline?

Laura Koščak¹, Janja Lamovšek², Edyta Ćermić³, Sara Godena¹

¹ Institute of Agriculture and Tourism, Department of Agriculture and Nutrition, Laboratory for Plant Protection, Karlo Hugues 8, 52440 Poreč, Croatia

² Agricultural Institute of Slovenia, Department for Plant Protection, Hacquetova ulica 17, 1000 Ljubljana, Slovenia

³ University of Zagreb Faculty of Agriculture, Division of Phytomedicine, Department of Plant Pathology, Svetošimunska cesta 25, 10 000 Zagreb, Croatia

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Laura Koščak, laura@iptpo.hr

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Suzbijanje uzročnika bolesti raka masline - *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* (Pss) predstavlja veliki izazov zbog kompleksnih interakcija između čimbenika okoliša, genotipa domaćina i mikrobiološke raznolikosti unutar biljaka domaćina. Trenutne mjere suzbijanja uglavnom se oslanjaju na rezidbu i primjenu sredstava na bazi bakra. Međutim, povećanje uzgoja otpornih ili tolerantnih sorti masline predstavlja održivu mjeru za sprječavanje zaraze. U ovom istraživanju ispitana je osjetljivost pet sorti masline, uključujući tri hrvatske autohtone sorte, inokulacijom suspenzija bakterije Pss u uvjetima plastenika. Utvrđeno je da se sorte značajno razlikuju u osjetljivosti na bakteriozni rak masline. Sorta Istarska bjelica pokazala je najveću razinu tolerantnosti, dok je sorta Rosinjola bila značajno osjetljivija u usporedbi sa sortama Leccino, Frantoio i Buža. Također, analizirana je virulentnost pet sojeva Pss iz tri različite regije uzgoja masline - Hrvatska, Slovenija i Italija. Varijabilnost u virulentnosti između sojeva može se pripisati adaptivnoj evoluciji kao odgovoru na obrambene mehanizme domaćina ili genetskoj raznolikosti. Dvofaktorskom analizom varijance (ANOVA) utvrđeno je da veličina formiranih tumorastih izraslina ovisi o interakciji testiranog soja Pss i sorte masline. Svi sojevi Pss pokazali su slabiju virulentnost prema sorti Istarska bjelica, što naglašava potencijal ove sorte za uzgoj u maslinarskim regijama izrazito zahvaćenim rakom masline. Istraživanje potvrđuje složenost interakcija između fitopatogenih bakterija i sorti masline, ističući važnost daljnjih istraživanja obrambenih mehanizama i genotipskih razlika biljaka domaćina, te uzimanja u obzir virulentnosti bakterija kao važnog čimbenika u budućim strategijama suzbijanja fitopatogenih bakterija.

Ključne riječi: bakteriozni rak masline, sortna osjetljivost masline, interakcija biljka-patogen, virulentnost sojeva

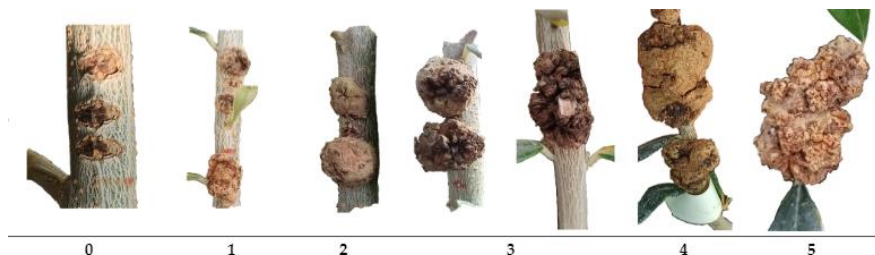
Virulence: Is It Cultivar-Based, Strain-Based, or Both in *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* and Olive Interactions?

Abstract: Controlling the bacterium *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* (Pss) remains challenging due to its complex interactions influenced by environmental factors, host genotype and microbial communities within host plants. Current control strategies

primarily rely on pruning and copper-based treatments, however, the introduction of resistant olive cultivars remains promising as a sustainable control measure. In this study, we investigated the susceptibility of five olive cultivars, including three Croatian varieties, through artificial inoculation with bacterial suspensions in greenhouse experiments. Our analysis revealed varying susceptibility among the studied olive cultivars to olive knot disease. Notably, the Croatian cv. Istarska bjelica exhibited the highest tolerance, while cv. Rosinjola showed the highest susceptibility compared to Leccino, Frantoio and Buža. Additionally, we assessed the virulence of five Pss strains, originating from three olive-growing regions, and identified diverse levels of virulence among them. The variability in virulence observed among Pss strains may be attributed to adaptive evolution in response to host defenses or genetic diversity. According to two-way ANOVA, knot dimensions were significantly influenced by the interaction Pss strain $\times$ olive cultivar. Importantly, all Pss strains induced smaller knots on cv. Istarska bjelica, underscoring its potential for cultivation in regions severely affected by olive knot disease. These findings underscore the intricate dynamics of olive-knot interactions involving bacterial strains and olive cultivars, emphasizing the importance of considering host natural defense and genotype peculiarities, and bacterial virulence in future disease management strategies.

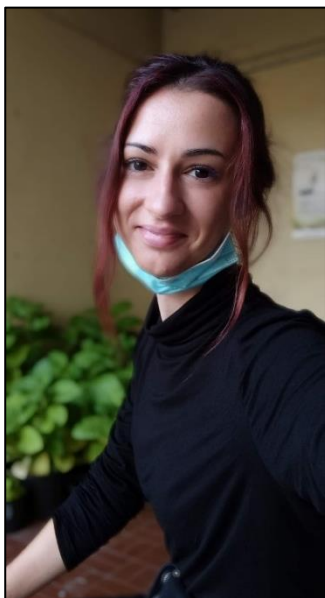
Keywords: olive knot disease, olive genotype susceptibility, plant-pathogen interaction, strain virulence

Grafički sažetak:



Literatura:

1. Abuamsha, R., Kluepfel, D., McClean, A., Salman, M. 2023: Evaluation of Commercial Olive Accessions for Resistance to the OliveKnot Disease Caused by *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*. Arab. J. Sci. Eng, 49, 87–95.
2. Koščak, L., Lamovšek, J., Đermić, E., Tegli, S., Gruntar, I., Godena, S. 2023: Identification and Characterisation of *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* as the Causal Agent of Olive Knot Disease in Croatian, Slovenian and Portuguese Olive (*Olea europaea* L.) Orchards. Plants, 12, 307.
3. Moretti, C., Vinatzer, B.A., Onofri, A., Valentini, F., Buonauro, R., 2017: Genetic and phenotypic diversity of Mediterranean populations of the olive knot pathogen, *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*. Plant Pathol, 66, 595–605.
4. Vuletin Selak, G., Raboteg Božiković, M., Abrouk, D., Bolčić, M., Žanić, K., Perica, S., Normand, P., Pujić, P. 2022: *Pseudomonas* ST1 and *Pantoea* Paga Strains Cohabit in Olive Knots. Microorganisms, 10, 1528.
5. Zucchini, M., Maoloni, A., Lodolini, E.M., Ferrocino, I., Aquilanti, L., Neri, D. 2023: Knot formation and spread along the shoot stem in 13 olive cultivars inoculated with and indigenous pathobiome of 7 species of *Pseudomonas* including *Pseudomonas savastanoi*. PLoS ONE, 18, e0289875.



Životopis doktoranda: Laura Koščak, mag. ing. agr., rođena je 27. rujna 1994. godine u Našicama (Republika Hrvatska). Titulu magistra inženjera agronomije stekla je obranom diplomskog rada naslova "Značaj mikovirusa u poljoprivredi" pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Darka Vončine. Tijekom studiranja se aktivno bavila istraživačkim i stručnim radom, posebice usmjerenom prema znanosti o korovima, te je 2019. godine dobitnica Dekanove nagrade za samostalni istraživački rad naslova "Alelopatski potencijal pokorovnih biljaka na kljavost, dinamiku klijanja i početni rast koštana (*Echinochloa crus-galli* L.) i sivog muhara (*Setaria glauca* L.)", a 2020. godine dobitnica je Rektorove nagrade pod voditeljstvom izv.prof.dr.sc. Maje Šćepanović i neposrednim voditeljstvom dr.sc. Valentine Šoštarčić. Od travnja 2021. godine zaposlena je kao asistent u sklopu HRZZ projekta UIP-2020-02-7413 "Prirodni bioaktivni spojevi kao izvor potencijalnih antimikrobnih tvari u suzbijanju bakterijskih i drugih gljivičnih bolesti patogena masline (Anti-Mikrobi-OL)" na Institutu za poljoprivredu i turizam u Poreču, Zavod za poljoprivredu i prehranu, Laboratorij za zaštitu bilja.

Imenovana je zamjenicom voditeljice Laboratorija te je na dvije godine izabrana kao predstavnik Osoba izabranih na suradnička radna mjesta u Znanstveno vijeće Instituta. Također je imenovana pomoćnicom voditeljice Poljoprivredno-pokusnog imanja Instituta u poslovima zaštite bilja. Tijekom doktorskog studija usavršavala se u Hrvatskoj pri Hrvatskoj agenciji za poljoprivredu i hranu, Laboratorij za bakteriologiju pod mentorstvom dr. sc. Jelene Plavec, ali i u inozemstvu i to u Italiji na Sveučilištu u Firenci pod voditeljstvom prof. dr. sc. Stefania Tegli u Laboratoriju za molekularnu biljnu patologiju te u Sloveniji na Poljoprivrednom institutu Slovenije u Ljubljani pod voditeljstvom dr. sc. Janje Lamovšek. Tijekom doktorskog studija je kao prvi autor objavila ukupno četiri a1 (q1 i q2) znanstvena rada. Godine 2023. uspješno je obranila i prihvaćena joj je tema doktorske disertacije naslova "Osjetljivost hrvatskih autohtonih sorti masline na *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* i mogućnosti kontrole korištenjem bioaktivnih spojeva" na Sveučilištu u Zagrebu Agronomski fakultet pod mentorstvom prof. dr.sc. Edyte Đermić i dr.sc. Sare Godena. Iste godine uspješno polaže stručni ispit te postaje ovlaštena agronom i član Hrvatske agronomske komore. Također je član Hrvatskog društva biljne zaštite.

How organic solvent affects oxygenic photosynthesis of Cyanobacteria

Qian Liang¹, Lenny Malihan-Yap¹, Robert Kourist^{1,2}

¹ Institute of Molecular Biotechnology, Graz University of Technology

² ACIB GmbH, 8010 Graz, Austria

Doctoral program: Investigation of Fitness Landscapes for the Development of Sustainable Biocatalytic Processes

PhD Student: Qian Liang, q.liang@student.tugraz.at

Scientific Subfield: 4.04. Biotechnology

Presentation: Poster prezentacija

Abstract: Cyanobacteria are invaluable for their role in oxygen generation and oxidation processes, due to their ability to perform oxygen photosynthesis. Their ability to generate oxygen through photosynthesis are pivotal in driving oxidative biotransformation, providing a sustainable and efficient means to produce redox equivalents like NADPH (Nowaczyk et al., 2021). Moreover, cyanobacteria form biofilms on various surfaces, creating microenvironments with high oxygen concentrations. These biofilms enhance the oxidation of trapped substrates and pollutants, promoting their degradation (Chen et al., 2016). Despite their robust oxidative capabilities, the presence of organic solvents in the environment poses significant challenges to cyanobacteria growth and oxygen production. Organic solvents can disrupt cellular membranes, alter metabolic processes, and interfere with photosynthetic machinery, leading to reduced photosynthetic efficiency and inhibited oxygen evolution (Mağallať Tikriť li-l-'ulũm al-řirfať et al., 2023). The impact of organic solvents on cyanobacteria is multifaceted, affecting not only their physiological functions but also their overall viability and productivity. Understanding the interactions between cyanobacteria and organic solvents is crucial for optimizing their application in industrial and environmental settings. with the aim of developing strategies to enhance cyanobacteria resilience. enabling cyanobacteria to maintain high levels of oxygen production and oxidative activity even in contaminated environments. This work highlights the importance of cyanobacteria in oxygen generation, their diverse applications, and the potential impact of organic solvents on their physiological functions and growth.

Keywords: Cyanobacteria, photosynthesis, oxidative biotransformation

Literature:

1. Kexia C., Keliang C., Chao J. 2016. Chitosan Cyanobacteria-Based Composite Biofilm with High Oxidation Resistance and Preparation Method Thereof.
2. Nowaczyk, M. M., H. C. Grimm, L. Assil-Companiononi, et al. 2021. Cyanobakterien als Biokatalysatoren. Biospektrum 27, pp. 208-210.
3. A Study of Organic Solvents to Obtain Bio-Products from Two Genus of Cyanobacteria, Anabaena sp. 65, Nostoc sp. 69 and Identification of Toxins in These Bio-Products by HPLC/MS Technique." Mağallať Tikriť li-l-'ulũm al-řirfať, vol. 22, no. 8, 2023, pp. 33-41.



CV: Qian Liang the second year of PhD candidate of molecular biomedical sciences and biotechnology, TU Graz.

Longitudinalno istraživanje zdravstvenoga, funkcionalnoga i prehrambenoga statusa i prehrambenih navika u gerontološkoj populaciji

Manuela Maltarić¹, Darija Vranešić Bender², Branko Kolarić¹, Jasenka Gajdoš Kljusurić³

¹ Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“, Mirogojska cesta 16, 10000, Zagreb, Hrvatska

² Odjel za kliničku prehranu, Klinika za unutarnje bolesti, KBC Zagreb, Kišpatićeva 12, 10000 Zagreb, Hrvatska

³ Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Pierottijeva 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Doktorski studij: Biotehnologija i bioproceno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam, Sveučilište u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološki fakultet

Doktorand: Manuela Maltarić, manuela.maltaric@stampar.hr

Znanstveno polje: 4.06. Nutricionizam

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Projekt "Istraživanje o zdravlju, starenju i umirovljenju u Europi" (SHARE) sadrži bazu podataka o prehrambenim i životnim navikama te zdravstvenim parametrima osoba starijih od 50 godina s područja Europe i Izraela. To je longitudinalna, međunarodna, interdisciplinarna studija, koja prati učinak zdravstvenih, društvenih, ekonomskih i ekoloških politika na životni tijek građana. Cilj je obraditi podatke za RH koji uključuju prehrambene navike, antropometrijske čimbenike, zdravstveni status te regionalnu pripadnost, od šestog (2014.) do devetog vala studije (2022.) i ukazati na promjene prehrambenih trendova kroz proteklih osam godina u ranijoj, srednjoj i dubokoj starosti. Usporedit će se rezultati upitnika o prehrambenim navikama u regijama RH prema Statističkoj klasifikaciji prostornih jedinica RH - NUTS2 podjeli EU te istražiti povezanost prehrambenih navika s pojavnošću bolesti. Rezultati će koristiti u utvrđivanju prehrambenih trendova i biti polazne informacije za prehrambeno-gerontološke intervencije u interdisciplinarnim timovima.

Ključne riječi: gerontološka populacija, SHARE, longitudinalno istraživanje, prehrambeni status, zdravstveni status

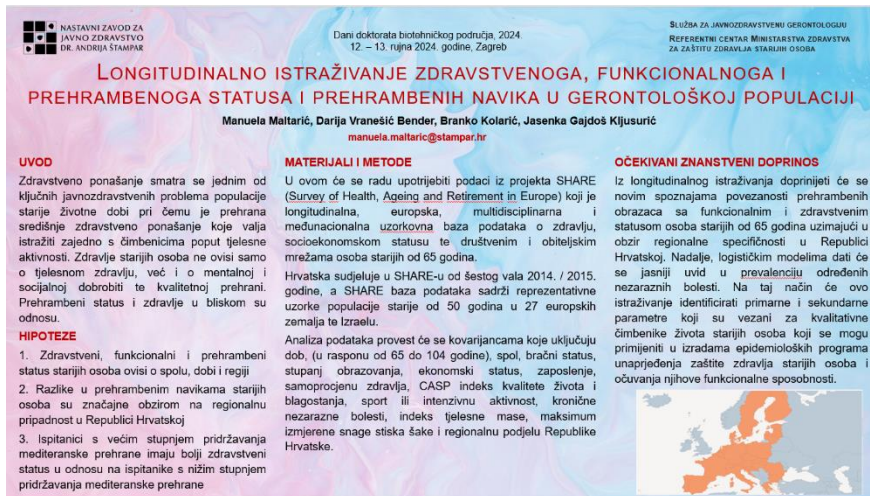
Longitudinal research of health, functional and nutritional status and dietary habits in the gerontological population

Abstract: The project "Research on Health, Aging and Retirement in Europe" (SHARE) contains a database of dietary and lifestyle habits and health parameters of people over 50 years old from Europe and Israel. It is a longitudinal, international, interdisciplinary study which monitors the effects of health, social, economic and environmental policies on the life course of citizens. The aim is to process data for the RC which includes dietary habits, anthropometric factors, health status and regional affiliation, from the sixth (2014) to the ninth wave (2022) of the study and to indicate changes in dietary trends over the past eight years in the early, middle and deep old age. The results will be compared on

dietary habits in the regions of the RC according to the Statistical Classification of Spatial Units of the RC - NUTS2 division of the EU and the correlation between eating habits and the occurrence of diseases will be tested. The results will be used to determine dietary trends and be starting point for nutritional-gerontological interventions in interdisciplinary teams.

Keywords: gerontological population, SHARE, longitudinal research, nutritional status, health status

Grafički sažetak:



Literatura:

1. Maltarić, M., Ruščić, P., Kolak, M., Vranešić Bender, D., Kolarić, B., Ćorić, T., Sousa Hoejskov, P., Bošnjir, J., Gajdoš Kljusurić, J. (2023) Adherence to the Mediterranean Diet Related to the Health Related and Well-Being Outcomes of European Mature Adults and Elderly, with an Additional Reference to Croatia. Int. J. Environ. Res. Public Health 6, 1-19.
2. Kolarić, B., Vranešić Bender, D., Pavić, E. (2020) Prehrambeno-gerontološke norme: Jelovnici u domovima za starije osobe i gerontološkim centrima. Zagreb: Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske.
3. Smolić, Š., Čipin, I., Fabijancić, M., Mustač, D. (2020) Implementacija i metodološki okvir studije SHARE u Hrvatskoj. Migracijske i etničke teme 36, 29-52.



Životopis doktoranda: Diplomirala sam na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu na radu Fizikalno-kemijska svojstva različitih vrsta meda. U radu su analizirani fizikalno-kemijski parametri 102 uzoraka 11 različitih vrsta meda prikupljenih na području Republike Hrvatske u sezoni 2008 godine. Nakon uspješne obrane teme, zapošljam se u Referentnom centru MZ RH za zaštitu zdravlja starijih osoba, Službi za javnozdravstvenu gerontologiju NZJZ „Dr. Andrija Štampar“ čija je osnovna djelatnost usmjerena na primarnu, sekundarnu, tercijarnu i kvartarnu prevenciju za starije osobe, a čije mjere uključuju prehrambenogerontološke programe. Uz trajnu edukaciju i dodatna usavršavanja za prehranu osoba starije životne dobi (EASO Teaching Course and 1st Adriatic Symposium on Obesity, Opatija;

Total Nutrition Therapy – Geriatrics, Marija Bistrica; Međunarodna ljetna škola Sveučilišta u Splitu / Split Summer School, Guidelines for proper nutrition for the elderly / Using the web service NRS 2002; European Nutrition for Health Alliance (ENHA), Optimal Nutritional Care for All, Implementation Conference, Berlin; Total Nutrition Therapy –Geriatrics (second version) (TNTGERI-2), San Servolo; European Nutrition for Health Alliance (ENHA) Nutritional Screening Implementation Conference - “Optimal Nutritional Care for All”, Brussels) upisujem poslijediplomski doktorski studij Biotehnologija i bioproceno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam uz prijedlog teme Longitudinalno istraživanje zdravstvenoga, funkcionalnoga i prehrambenoga statusa i prehrambenih navika u gerontološkoj populaciji

Hidrogeokemijsko modeliranje pedogenih karbonata: Uvidi u klimatske promjene i procese u tlu u krškim okruženjima

Katarina Matan

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Katarina Matan, kmatan@agr.hr

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Doktorsko istraživanje usmjereno je na proučavanje pedogenih karbonata na području krša. Cilj je implementirati dostupne podatke o temperaturi, koncentraciji CO₂ i vlažnosti tla u modificirani hidrološki model prilagođen specifičnosti lokacije na krškom području. Primjena hidroloških modela omogućuje bolje razumijevanje dinamike vode u tlu koja utječe na procese vezane uz otapanje i precipitaciju pedogenih karbonata. Pedogeni karbonati predstavljaju značajnu arhivu paleoklimatskih uvjeta i atmosferskih promjena vezanih uz CO₂, ključne za razumijevanje implikacija globalnog zatopljenja i održivosti poljoprivrede. Nadalje, izotopni sastav ($\delta^{13}\text{C}$) CO₂ u atmosferi, podzemnoj vodi, tlu, zraku i karbonatima, poslužit će u identificiranju izvora CO₂ i njihovih međusobnih odnosa unutar ovih složenih sustava. Očekuje se da će rezultati istraživanja biti korišteni za izradu kompleksnijeg hidrogeokemijskog modela, pružajući uvid u dinamiku otapanja i precipitacije pedogenih karbonata. U konačnici, ovo istraživanje ima za cilj produbiti znanje o hidrologiji i geokemiji krša, ključnim za upravljanje vodnim resursima i održavanje poljoprivrede u kontekstu sve izraženijih klimatskih promjena.

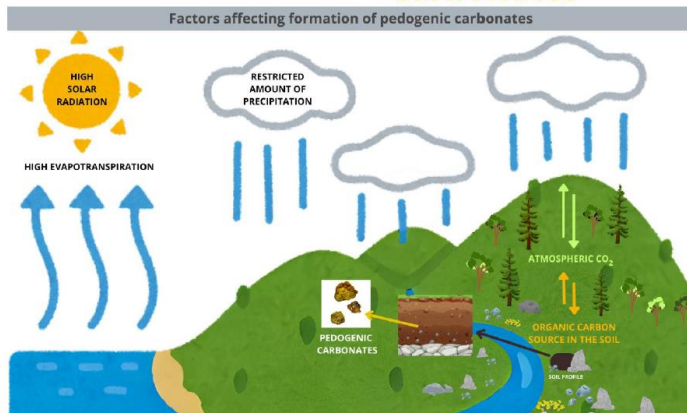
Ključne riječi: pedogeni karbonati, hidrološki modeli, CO₂, izotopi

Hydrogeochemical Modeling of Pedogenic Carbonates: Insights into Climate Change and Soil Processes in Karst Environments

Abstract: Doctoral research is focused on the study of pedogenic carbonates in karst soils. The goal is to implement data on temperature, CO₂ concentration, and soil moisture into the available modified hydrological model. Hydrological models enable a better understanding of soil water dynamics, which influence processes related to the dissolution and precipitation of pedogenic carbonates. Pedogenic carbonates represent a significant archive of paleoclimatic conditions and atmospheric changes related to CO₂, which is crucial for understanding the implications of global warming and agricultural sustainability. Furthermore, the isotopic composition ($\delta^{13}\text{C}$) of CO₂ in the atmosphere, groundwater, soil, air, and carbonates will allow to identify the sources of CO₂ and their interrelationships within these complex systems. It is expected that the research results will be used to create a more complex hydrogeochemical model, providing insight into the dynamics of the dissolution and precipitation of pedogenic carbonates. Ultimately, this research aims to deepen the knowledge of the hydrology and geochemistry of karst, which is crucial for the management of water resources and the maintenance of agriculture in the context of increasingly pronounced climate changes.

Keywords: pedogenic carbonates, hydrological models, CO₂, isotopes

Pedogenic carbonates



Literatura:

1. Barta, G., 2011: Secondary carbonates in loess-paleosol sequences: A general review. Central European Journal of Geosciences.
2. Becze-Deák, J., Langohr, R., Verrecchia, E.P., 1997: Small scale secondary CaCO_3 accumulations in selected sections of the European loess belt. Morphological forms and potential for paleoenvironmental reconstruction. Geoderma 76, 221–252.
3. Bensa A., Švob M., Domínguez Villar D., Perica D., Krklec K., 2021: Parent material as a key determinant of soil properties in southern part of National park Krka, Croatia. Agrofor International journal 6(2), 116-123
4. Verrecchia, E.P., Trombino, L., 2021: A Visual Atlas for Soil Micromorphologists, A Visual Atlas for Soil Micromorphologists.
5. Zamanian, K., Pustovoytov, K., Kuzyakov, Y., 2016: Pedogenic carbonates: Forms and formation processes. Earth-Science Reviews



Životopis doktoranda: Katarina Matan rođena je 17. lipnja 1998. godine u Karlovcu. Pohađala je osnovnu školu „Dragojle Jarnević“. Nagrađena je za odličan uspjeh tijekom cijelog osnovnoškolskog obrazovanja, nakon čega upisuje Jezičnu gimnaziju Karlovac. Srednju školu završava 2016. godine te upisuje Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, smjer Agroekologija. Prve i druge godine sudjeluje u izvannastavnim aktivnostima odbojke te na drugoj i trećoj godini u izvannastavnoj aktivnosti „Čudesni svijet korova“. Godine 2020. postaje voditelj Umjetničke sekcije u „Čudesnom svijetu korova“. Predstavlja Agronomski fakultet 2019. godine na Smotri Sveučilišta u Zagrebu. 2020. godine volontirala je u sklopu radionica „STEM i

održivi razvoj“ u projektu PANDA 4 – projektna nastava za darovitu djecu, a iste godine izlazi njezin članak "Mišjakinja - ljekoviti korov za bolji imunitet“ u stručnom časopisu Gospodarski list. Titulu sveučilišne prvostupnice/baccalaureae inženjerke agroekologije (univ. bacc. ing. agr.), stječe 2020. godine, obranom završnog rada pod nazivom „Inhibitorni učinak *Guizotia abyssinica* i *Fagopyrum esculentum* na klijanje, dinamiku klijanja i početni rast ambrozije.“ Iste godine upisuje diplomski studij Obnovljivi izvori energije u poljoprivredi, a 2022. godine završava ga obranom diplomskog rada „Utjecaj dušika iz pročišćene otpadne vode na ekološko stanje rijeke Kupe“. Završivši studij s odličnim uspjehom stječe titulu magistre inženjerke agronomije (mag. ing. agr.). Tijekom diplomskog studija bavila se Čudesnim svijetom korova, sudjelovala je na Danu očarnosti biljkama (2022) te je također bila Student – tutor. Od 2023. godine zaposlena je na radnom mjestu asistentice na Zavodu za pedologiju na Agronomskom fakultetu, te iste godine upisuje poslijediplomski studij Poljoprivredne znanosti. Od jezika koristi se engleskim, a ima osnovna znanja njemačkog i španjolskog, te položen Europski certifikat za klasične jezike (ECCL).

Utjecaj različitih omjera umješavanja šumske i poljoprivredne biomase na svojstva peleta

Božidar Matin¹, Nikola Bilandžija², Alan Antonović¹

¹ Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Svetošimunska cesta 23, Zagreb

² Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Svetošimunska cesta 25, Zagreb

Doktorski studij: Šumarstvo i drvna tehnologija, Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Doktorand: Božidar Matin, bmatin@sumfak.hr

Znanstveno polje: 4.03. Drvna tehnologija

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Biomasa je u centru kružne bioekonomije, što dovodi do rasta globalne potražnje i potrebe za procjenom njene dostupnosti i namjene te usklađivanja pritiska na resurse s održivošću. Obnovljiva energija iz biomase može biti dobra alternativa fosilnim gorivima, pridonoseći energetske sigurnosti, usporavanju klimatskih promjena i razvoju ruralnog gospodarstva. Drvna (šumska) biomasa, dobivena iz ostataka šumarstva i drvoprerađivačke industrije, najzastupljenija je i koristi se za proizvodnju krutog biogoriva poput peleta i briketa. U Hrvatskoj je, prema zadnjim dostupnim podacima, proizvedeno preko 351.000 t peleta i 71.000 t briketa, s iskorištenih 82 % godišnjeg kapaciteta od 429.000 t peleta. To sugerira ograničene količine drvne biomase kojoj cijena konstantno raste. Poljoprivredna biomasa, poput posliježetvenih ostataka, mogla bi djelomično zamijeniti šumsku, povećavajući proizvodne kapacitete. Da bi zadovoljila potrebne parametre za peletiranje, potrebno je utvrditi njezina svojstva. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi fizikalno-kemijska svojstva šumske i poljoprivredne biomase prije peletiranja, ispitati svojstva peleta nastalih kombinacijom tih biomasa te analizirati sastav dimnih plinova tijekom izgaranja peleta. Ovo istraživanje procijenit će potencijal poljoprivredne biomase kao alternative drvnoj, pridonoseći održivosti i ekonomičnosti proizvodnje obnovljive energije.

Ključne riječi: biomasa, kružna bioekonomija, kruto biogorivo, fizikalno-kemijska svojstva, dimni plinovi

The influence of different mixing ratios of forest and agricultural biomass on pellet properties

Abstract: Biomass is at the heart of the circular bioeconomy. It is driving global demand and the need to assess its availability and use and balance resource scarcity with sustainability. Renewable energy from biomass can be a viable alternative to fossil fuels, increase energy security, mitigate climate change and promote economic development in rural areas. Wood (forest) biomass, which comes from forestry residues and the wood processing industry, is the most widespread and is used to produce solid biofuels such as pellets and briquettes. According to the latest available data, over 351,000 tons of pellets and 71,000 tons of briquettes were produced in Croatia, using 82 % of the annual capacity of 429,000 tons of pellets. This illustrates the limited availability of wood biomass and the rising costs. Agricultural biomass, such as crop residues, could partially replace forest biomass and thus increase production capacity. In order to meet the requirements for

pelletization, it is crucial to determine the properties of the biomass. The aim of this research was to determine the physico-chemical properties of forest and agricultural biomass prior to pelletization, to investigate the properties of pellets produced from these biomass combinations and to analyze the composition of flue gasses during pellet combustion. This study will evaluate the potential of agricultural biomass as an alternative to wood biomass and thus contribute to the sustainability and economic feasibility of renewable energy production.

Keywords: biomass, circular economy, solid biofuel, physico-chemical properties, flue gasses

Literatura:

1. Dujmović, M., Šafran, B., Jug, M., Radmanović, K., Antonović, A. (2022). Biomass Pelletizing Process: A Review. *Drvena industrija*, 73(1): 99-106.
2. Bilandzija, N., Voca, N., Jelcic, B., Jurisic, V., Matin, A., Grubor, M., Kricka, T. (2018). Evaluation of Croatian agricultural solid biomass energy potential. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 93: 225-230.
3. Demirbas, A., 2017: Higher heating values of lignin types from wood and non-wood lignocellulosic biomasses. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, 39(6): 592-598.
4. Isikgor, F. H., Becer, C. R., 2015: Lignocellulosic biomass: a sustainable platform for the production of bio-based chemicals and polymers. *Polymer Chemistry*, 6(25): 4497-4559.
5. Ovčáčíková, H., Velička, M., Vlček, J., Topinková, M., Klárová, M., Burda, J., 2022: Corrosive Effect of Wood Ash Produced by Biomass Combustion on Refractory Materials in a Binary Al-Si System. *Materials*, 15(16): 5796.
6. Stasiak, M., Molenda, M., Bańda, M., Wiącek, J., Parafiniuk, P., Gondek, E., 2017: Mechanical and combustion properties of sawdust—Straw pellets blended in different proportions. *Fuel Processing Technology*, 156: 366-375.
7. Telmo, C., Louzada, J., 2011: Heating values of wood pellets from different species. *Biomass and bioenergy*, 35(7): 2634-2639



Životopis doktoranda: Božidar Matin rođen je 25. prosinca 1976. godine u Zagrebu, Republika Hrvatska. Osnovnu školu završio je u Zagrebu 1991. godine, a srednjoškolsko obrazovanje završava u I. gimnaziji u Zagrebu, 1995. godine. Na Sveučilištu u Zagrebu Agronomskom fakultetu 2019. godine diplomirao je na diplomskom studiju Poljoprivredna tehnika - Mehanizacija sa Summa cum laude te je dobitnik stipendije Sveučilišta u Zagrebu kao jedan od 10 % najboljih studenata. Od 2021. zaposlenik je Sveučilište u Zagrebu Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije na mjestu asistenta, gdje upisuje poslijediplomski doktorski studij Šumarstvo i drvna tehnologija. Do

sada ima objavljen 21 znanstveni rad od kojih su dva Q1.

Tehnika dotjecanja i otjecanja kao inovativni pristup hidroponskom uzgoju koprive

Nevena Opačić¹, Sanja Radman¹, Mia Dujmović², Sanja Fabek Uher¹, Božidar Benko¹, Nina Toth¹, Marko Petek³, Lepomir Čoga³, Sandra Voća², Jana Šic Žlabur²

¹ Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za povrćarstvo

² Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za održive tehnologije i obnovljive izvore energije

³ Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za ishranu bilja

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Nevena Opačić, nopacic@agr.hr

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Uvođenje zanemarenih biljnih vrsta u proizvodnju s ciljem očuvanja bioraznolikosti i sigurnosti hrane predstavlja održivo rješenje za rastuće izazove u suvremenoj poljoprivredi uslijed sve izraženijih klimatskih promjena. Kopriva, višegodišnja biljka bogata specijaliziranim metabolitima, prepoznata je po brojnim biološkim i funkcionalnim svojstvima korisnim za zdravlje ljudi. Iako samoniklo raste u prirodi, teži se njenom uvođenju u poljoprivrednu proizvodnju radi postizanja ujednačene kvalitete proizvoda. Hidroponski uzgoj koprive još uvijek nije široko rasprostranjen unatoč brojnim prednostima u odnosu na uzgoj na tlu, uključujući smanjenje mnogih rizika povezanih s proizvodnjom na otvorenom. Ovakav način uzgoja omogućava upravljanje abiotiskim čimbenicima zraka i hranive otopine, dok se odabranim agrotehničkim mjerama poput upravljanja režimom navodnjavanja, može utjecati na sadržaj specijaliziranih metabolita u biljnom materijalu. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj dva režima navodnjavanja na sadržaj specijaliziranih metabolita i antioksidacijski kapacitet svježeg lista koprive. Biljke koprive uzgajane su u hidroponskom sustavu koristeći tehniku dotjecanje i otjecanje (EF) u proljetno-ljetnom razdoblju uzgoja, a pokus je postavljen prema metodi slučajnog blokno rasporeda u 3 ponavljanja. Navodnjavanje svakih 48 sati pozitivno je utjecalo na sadržaj askorbinske kiseline, ukupnih fenola, neflavonoida i flavonoida (prosječno 98,80 mg/100 g sv.t., 245,73 mg GAE/100 g, 128,33 mg GAE/100 g, 117,40 mg GAE/100 g). Neovisno o istraživanom režimu navodnjavanja, utvrđene su visoke vrijednosti antioksidacijskog kapaciteta što potvrđuje da je list koprive uzgajane tehnikom EF izvrstan izvor antioksidansa.

Ključne riječi: specijalizirani metaboliti, antioksidacijski kapacitet, režim navodnjavanja, održiva poljoprivreda

Ebb and Flow Technique: Innovative Hydroponic Solution for Nettle (*Urtica dioica* L.) Cultivation

Abstract: The introduction of neglected plant species into production with the aim of preserving biodiversity and food safety represents a sustainable solution to the growing challenges in modern agriculture. Nettle is known for its numerous biological and

functional properties that are useful for human health. Although it grows wild in nature, efforts are being made to introduce it into production in order to achieve uniform product quality. Hydroponic nettle cultivation is not yet widespread, although it has many advantages over field cultivation and reduces many of the risks associated with conventional production. This cultivation method allows the management of abiotic factors, while the content of specialized metabolites (SM) in the plant material can be influenced by selected agrotechnical measures. The aim of this study was to determine the influence of 2 irrigation regimes on the SM content and antioxidant capacity of fresh nettle leaves. The nettle plants were grown during the spring-summer growing season using the ebb and flow (EF) method. The experiment was conducted using the randomized block design method with 3 replicates. Irrigation every 48 hours had a positive effect on the content of ascorbic acid, total phenols, non-flavonoids and flavonoids (average 98.80 mg/100 g fw, 245.73 mg GAE/100 g, 128.33 mg GAE/100 g, 117.40 mg GAE/100 g). Regardless of the irrigation regime studied, high levels of antioxidant capacity were determined, confirming that nettle grown using the EF technique is an excellent source of antioxidants.

Keywords: specialized metabolites, antioxidant capacity, irrigation regimes, sustainable agriculture

Grafički sažetak:



Literatura:

1. Carvalho, A., R., Costa, G., Figueirinha, A., Liberal, J., Prior, J., A., Lopes, M., C., Batista, M. T., 2017: *Urtica* spp.: Phenolic composition, safety, antioxidant and anti-inflammatory activities. *Food Research International*, 99: 485-494.
2. Đurović, S., Pavlić, B., Šorgić, S., Popov, S., Savić, S., Petronijević, M., Zeković, Z., 2017: Chemical composition of stinging nettle leaves obtained by different analytical approaches. *Journal of Functional Foods*, 32: 18-26.

3. García, L., M., Ceccanti, C., Negro, C., De Bellis, L., Incrocci, L., Pardossi, A., Guidi, L., 2021: Effect of drying methods on phenolic compounds and antioxidant activity of *Urtica dioica* L. leaves. *Horticulturae*, 7(1): 10.
4. Radman, S., Fabek, S., Žutić, I., Benko, B., Toth, N., 2014: Stinging nettle cultivation in floating hydropon. *Contemp. Agric.*, 63(3): 215-223.
5. Upton, R., 2013: Stinging nettles leaf (*Urtica dioica* L.): Extraordinary vegetable medicine. *Journal of herbal medicine*, 3(1): 9-38.



Životopis doktoranda: Nevena Opačić, mag. ing. agr. rođena je 26. lipnja 1985. godine u Zagrebu. Na Sveučilištu u Zagrebu Agronomskom fakultetu 2014. godine završila je preddiplomski studij Hortikultura, a diplomski studij Hortikultura, usmjerenje Povrčarstvo završila je 2017. godine s velikom pohvalom. Tijekom diplomskog studija, dobila je Rektorovu nagradu u kategoriji za timski znanstveni i umjetnički rad u ak. godini 2015./2016. Trenutno radi kao asistentica u Zavodu za povrčarstvo gdje je radila i ranije u nekoliko navrata (2017. i 2019. kao zamjena na određeno vrijeme) te sudjeluje u pripremi i izvođenju vježbi iz nekoliko predmeta vezanih uz povrčarstvo te aromatično i ljekovito bilje. Od 2020. do 2023. godine bila je zaposlena kao doktorandica na projektu „Projekt razvoja karijera mladih istraživača – izobrazba novih doktora znanosti“ provodeći aktivnosti projekta „Nutritivna i

funkcionalna vrijednost koprive (*Urtica dioica* L.) primjenom suvremenih hidroponskih tehnika uzgoja“, a tada i upisuje studij „Poljoprivredne znanosti“. Objavila je 30 znanstvenih radova (10 - a1 skupina, 4 - a2 skupina, 16 - a3 skupina) te 2 stručna rada. Suradnica je u izvođenju izvannastavne aktivnosti „Vrtnarska grupa“ Agronomskog fakulteta, a bila je i suradnica na Erasmus+ projektu „Easy Gardening“. Članica je društva International Society for Horticultural Science od 2019. godine, a 2018., 2023. i 2024. godine aktivno je sudjelovala u radu organizacijskog odbora Agronomskog fakulteta za Dan očaranosti biljkama.

Prevalencija endoparazita *Pomphorhynchus laevis* kod klena *Squalius cephalus* iz rijeke Like i Bogdanice

Tena Radočaj, Ana Gavrilović

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska 25, Zagreb

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Tena Radočaj, tradocaj@agr.hr

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: *Pomphorhynchus laevis* je endoparazit slatkovodnih riba koji je rasprostranjen diljem svijeta i jedan je od najčešćih u Europi. Ovaj endoparazit ima složen životni ciklus, koji obično za svoj razvoj zahtijeva amfipode iz roda *Gammarus* kao posrednog domaćina te konačnog domaćina. Jedan od najčešćih krajnjih domaćina u slatkim vodama je klen *Squalius cephalus*. Cilj istraživanja bio je utvrditi prevalenciju *P. laevis* u *S. cephalus* u rijeci Lici i njezinoj pritoci Bogdanici. Područje terenskog uzorkovanja bilo je sliv Like s fokusom na rijeku Liku i njenu pritoku Bogdanicu. Uzorci riba prikupljeni su od lipnja 2021. do srpnja 2022. Jedinke *P. laevis* pronađene u crijevima fiksirane su u 96 % etanolu za morfološku identifikaciju i molekularnu analizu. U razdoblju uzorkovanja u rijeci Lici uzorkovano je 185 jedinki riba od kojih je 30 jedinki (16 %) bilo infestirano. U rijeci Bogdanici ulovljene su ukupno 123 jedinke, od kojih je 45 infestirano (36 %). Rezultati rada indiciraju potrebu za detaljnijim istraživanjima, posebice utjecaja fizikalno-kemijskih parametara kakvoće vode na prevalenciju parazita i odnos između veličine/dobi ribe i parazita.

Gljučne riječi: endoparaziti, prevalencija, klen

The prevalence of endoparasite *Pomphorhynchus laevis* in chub *Squalius cephalus* in the Lika and Bogdanica River

Abstract: *Pomphorhynchus laevis* is a freshwater fish endoparasite that is distributed worldwide and is one of the most common in Europe. This endoparasite has a complex life cycle and usually requires two hosts, an amphipod of the genus *Gammarus* as an intermediate host and another final host for its development. One of the most common final hosts is the chub *Squalius cephalus*. The aim of the research was to determine the prevalence of *P. laevis* in *S. cephalus* in the area of the Lika basin with a focus on the Lika River and its tributary Bogdanica. The fish samples were collected from June 2021 to July 2022. *P. laevis* individuals found in the gut were fixed in 96% ethanol for morphological identification and molecular analysis. During the sampling period, 185 fish individuals were sampled in the Lika River, of which 30 individuals (16%) were infested. A total of 123 individuals were caught in the river Bogdanica, of which 45 were infested (36%). The results of the work indicate the need for more detailed research, especially the influence of physical-chemical parameters of water quality on the prevalence of parasites and the relationship between the size/age of fish and parasites.

Keywords: endoparasite, prevalence, chub

Literatura:

1. Taraschewski, H. 2000: Host-parasite interactions in Acanthocephala: a morphological approach. *Advances in parasitology*, 46: 1-179.
2. Vardić Smrzlić, I., Valić, D., Kapetanović, D., Marijić, V.F., Gjurčević, E., Teskeredžić, E. 2015: *Pomphorhynchus laevis* (Acanthocephala) from the Sava River basin: new insights into strain formation, mtDNA-like sequences and dynamics of infection. *Parasitology International*, 64: 243-250.
3. Vardić Smrzlić, I., Čolić, B., Kapetanović, D., Šariri, S., Mijošek, T., Filipović Marijić, V. 2024: Phylogeny and genetic variability of Rotifer's closest relatives Acanthocephala: an example from Croatia. *Hydrobiologia*, 851: 2845-2860.



Životopis doktoranda: Tena Radočaj rođena je 16. listopada 1994. godine u Đakovu, gdje je završila osnovnu školu (2009). Srednju strukovnu školu završava u Slavonskom Brodu, smjer veterinarski tehničar (2013). Nakon završenog srednjoškolskog obrazovanja, 2013. godine upisuje prijediplomski studij Animalne znanosti Sveučilišta u Zagrebu Agronomski fakultet. Diplomu prvostupnika stekla je 2016. godine, te nastavlja obrazovanje na diplomskom studiju Ribarstvo i lovstvo. Tijekom diplomskog studija bila je demonstratorica na modulima Bs studija. Na Sveučilištu u Zagrebu Agronomskom fakultetu diplomirala je 21. rujna 2018. godine. Dobitnica je Rektorove nagrade u akademskoj godini 2017./2018. s temom: „Determinacija spola i morfološke osobine sivog puha (*Glis glis* L.) s

područja Dalmatinske zagore“. Od 2019. godine zaposlena je na Agronomskom fakultetu, Zavodu za ribarstvo, pčelarstvo, lovstvo i specijalnu zoologiju na radnom mjestu asistenta, te iste godine upisuje poslijediplomski doktorski studij „Poljoprivredne znanosti“. Aktivno sudjeluje u izvođenju vježbi na prijediplomskim studijima i jednom diplomskom. Autor je 5 i koautor 26 znanstvenih radova od kojih je 17 radova u skupini a1, 1 rad u skupini a2 i 13 radova u skupini a3. Sudjelovala je na domaćim i međunarodnim kongresima.

Detekcija šteta od žitnih balaca (*Oulema* sp.) na ozimoj pšenici korištenjem spektroskopije i naprednog strojnog učenja

Sandra Skendžić¹, Hrvoje Novak², Monika Zovko¹, Ivana Pajač Živković¹, Vinko Lešić², Marko Maričević³, Darija Lemić¹

¹ Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb

² Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva, Unska 3, 10000 Zagreb

³ Bc Institut, d.d., Dugoselska 7, 10370 Rugvica

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Sandra Skendžić, sskendzic@agr.hr

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Žitni balci (*Oulema* sp.) ekonomski su značajni štetnici strnih žitarica. Odrasli i ličinke hrane se listovima; imaga preferiraju mlađe tkivo, stvarajući uzdužne proreze, dok ličinke oštećuju epidermu između žila. Intenzivni napadi mogu polja učiniti bijelima zbog gubitka zelenog tkiva, smanjujući fotosintetsku učinkovitost i uzrokujući gubitke prinosa do 40%. Sustavi daljinskih istraživanja za detekciju stresa u usjevima, uključujući zarazu štetnicima, značajno napreduju. Ovi sustavi koriste hiperspektralne senzore za detekciju promjena u spektralnoj refleksiji biljaka, omogućujući pravovremeno otkrivanje štetnika. Spektoradiometar (Spectral Evolution SR 2500) korišten je za prikupljanje spektralnih refleksija listova pšenice u polju i klima komori s umjetnom zarazom. Cilj je bio razumjeti obrasce refleksije listova zaraženih žitnim balcima i klasificirati ih prema razinama oštećenja. Skup podataka obuhvatio je 123 uzorka u četiri razine oštećenja. Štetnici uzrokuju smanjenje klorofila i promjene u mezofilu lista, povećavajući refleksiju u vidljivom spektru (400-700 nm) i smanjujući je u bliskom infracrvenom području (700-1400 nm). Analitički pristup uključivao je 9 vegetacijskih indeksa, PCA analizu i algoritme strojnog učenja (SVM i Random Forest). Algoritmi su postigli visoku točnost (83,78%-94,59%) u klasifikaciji razina oštećenja, omogućujući ranu detekciju i ciljano upravljanje usjevima, optimizirajući prinos i održivost.

Ključne riječi: žitni balci, pšenica, spektoradiometar, vegetacijski indeksi, strojno učenje

Detection of cereal leaf beetle (*Oulema* sp.) damage on winter wheat using spectroscopy and advanced machine learning

Abstract: Cereal leaf beetles (*Oulema* sp.) are economically significant pests of cereal crops. Adults and larvae feed on leaves; the adults prefer younger tissue, creating longitudinal slits, while the larvae damage the epidermis between veins. Intense infestations can turn fields white due to the loss of green tissue, reducing photosynthetic efficiency and causing yield losses of up to 40%. Remote sensing systems for detecting crop stress, including pest infestations, have significantly advanced. These systems use hyperspectral sensors to detect changes in plant spectral reflectance, enabling timely pest detection. A spectroradiometer (Spectral Evolution SR 2500) was used to collect spectral reflectance data from wheat leaves in the field and a climate chamber with artificial infestation. The study aimed to understand the reflectance patterns of leaves infested with

cereal leaf beetles and classify them according to damage levels. The dataset included 123 samples, categorized into four damage levels. These pests cause chlorophyll reduction and changes in leaf mesophyll, increasing reflectance in the visible spectrum (400-700 nm) and decreasing it in the near-infrared region (700-1400 nm). The analytical approach included 9 vegetation indices, PCA analysis, and machine learning algorithms (SVM and Random Forest). The algorithms achieved high accuracy (83.78%-94.59%) in classifying damage levels, enabling early detection and targeted crop management, optimizing yield and sustainability.

Keywords: cereal leaf beetles, winter wheat, spectroradiometer, vegetation indices, machine learning

Grafički sažetak:



Literature:

1. Skendžić, S., Zovko, M., Lešić, V., Pajač Živković, I., Lemić, D., 2023: Detection and Evaluation of Environmental Stress in Winter Wheat Using Remote and Proximal Sensing Methods and Vegetation Indices—A Review. *Diversity*, 15(4): 481.
2. Bravo, C., Moshou, D., West, J., McCartney, A., Ramon, H., 2003: Early disease detection in wheat fields using spectral reflectance. *Biosystems Engineering*, 84(2): 137-145.
3. Thenkabail, P. S.; Lyon, J. G.; Huete, A., 2018: Advances in hyperspectral remote sensing of vegetation and agricultural crops. U: P. S. Thenkabail, J. G. Lyon, A. Huete (Ed.): *Fundamentals, Sensor Systems, Spectral Libraries, and Data Mining for Vegetation*. CRC Press, pp. 3-37.



Životopis doktoranda: Sandra Skendžić je studentica završne godine doktorskog studija i asistentica na Sveučilištu u Zagrebu Agronomskom fakultetu. Njeno istraživanje, provedeno unutar projekta "Napredna i prediktivna poljoprivreda za otpornost klimatskim promjenama, AgroSPARC" , usmjereno je na utjecaj klimatskih promjena na proizvodnju usjeva i poljoprivredne štetnike, kao i na strategije prilagodbe i ublažavanja za rješavanje tih izazova. Sandra ima bogato iskustvo u upravljanju i koordiniranju istraživačkih projekata, postavljanju i provođenju laboratorijskih i terenskih

eksperimenata te obradi i analizi istraživačkih podataka. Specijalizirana je za primjenu daljinskog istraživanja i tehnika strojnog učenja za praćenje i procjenu stresa izazvanog štetnicima i sušom u žitaricama. Osim toga, ima iskustvo u poučavanju i mentorstvu studenata. Završila je diplomski studij Fitomedicina te preddiplomski studij Biljne znanosti na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Dobitnica je nekoliko nagrada za svoj značajan doprinos poljoprivrednim istraživanjima, uključujući nagradu za najbolji rad 2021. godine za iznimno citirani znanstveni rad "The Impact of Climate Change on Agricultural Insect Pests" objavljen 2021. godine u časopisu Insects.

Carboxylic acid Reductase: towards understanding of bottlenecks

Holly Stolterfoht-Stock¹ Zvezdana Findrik Blažević² Robert Kourist²
Margit Winkler^{1,3}

¹ ACIB GmbH, Krenngasse 37, 8010 Graz, Austria

² University of Zagreb Faculty of Chemical Engineering and Technology, Trg Marka Marulića 19, Zagreb, Croatia

³ Institute of Molecular Biotechnology, Graz University of Technology, Petersgasse 14, 8010 Graz, Austria

PhD student: I am groupleader; no doctoral student/doctoral program involved, Margit Winkler, margitwinkler@acib.at

Scientific subfield: 4.04. Biotechnology

Presentation: Poster prezentacija

Abstract: Carboxylic acid reductase enzymes (CARs) are well known for the reduction of a wide range of carboxylic acids to the respective aldehydes. CARs are comprised of three domains: an adenylation domain, a phosphopantetheinyl-binding domain and a reductase-domain and acid reduction is a multi-step cascade starting with carboxylate activation, which is followed by the formation of an enzyme-tethered thioester and finally, this thioester is reduced. The enzyme consumes one equivalent of ATP for acid activation. The acyl group is transferred from the emerging AMP-anhydride to the phosphopantethine arm as a thioester. Next, the enzyme tethered substrate is transferred to the reductase domain and reduced at the expense of one equivalent of NAD(P)H. One of our long-term goals is to gain deep insight into the structure-function-relationship of CARs and to apply them for synthesis. In cell free systems, the reaction scheme needs to be extended by further enzymes or other catalytic steps that allow for recycling of the two costly co-factors. Although much has been accomplished already [1-3], the overall reaction works best at substrate concentrations not higher than 12 mM. While the reaction velocity is high at the beginning, it typically stalls after 8-10 h. There is clearly a need to understand in detail what is happening on the molecular level. Only with this knowledge, educated protein- and reaction engineering will become possible. Herein we present first results towards a systematic investigation of everybody's darling CAR, which is the CAR from *Mycobacterium marinum*. First, we explored various tagging variations to understand which affinity tag would either C- or N-terminally give highest possible expression levels and purities of MmCAR. We chose the most promising candidate to generate single- and di-domain variants, which will enable us to study each reaction step separately.

Acknowledgements: This project has received funding from the European Union's Horizon Europe research and innovation programme under grant agreement No 101135542 (CirculH2). The COMET center: acib: Next Generation Bioproduction is funded by BMK, BMDW, SFG, Standortagentur Tirol, Government of Lower Austria and Vienna Business Agency in the framework of COMET - Competence Centers for Excellent Technologies. The COMET-Funding Program is managed by the Austrian Research Promotion Agency FFG.

Keywords: enzymes, biocatalysis, aldehyde, hydrogen, carboxylic acid reductase

Literature:

1. G. Strohmeier et al. Chem.Eur.J., 2019, 25, 6119-6123.
2. G. Strohmeier et al. J. Biotechnol., 2020, 307, 202-207.
3. A. Schwarz et al. Biotechnol.J., 2021, 16, 2000315.



CV: M. Winkler received her PhD in organic chemistry at Graz University of Technology. Since 2008, she is investigating biocatalysts for chemical synthesis as a Senior Researcher at the Austrian Center of Industrial Biotechnology – in close collaboration with industry. As Elise-Richter fellow, at Graz University of Technology she received her *venia docendi* in Biotechnology in 2019. Margit is fascinated by enzymes and cellular systems as means to catalyze chemical transformations. A major goal is the discovery and detailed study of enzymes, in order to understand them in depth and to determine whether and how they can become applicable for synthesis .

Razina dušika i sadržaj klorofila u listovima kukuruza (*Zea mays* L.)

Mihaela Šatvar Vrbanić, Marko Petek, Tomislav Karažija, Željko, Jukić, Lepomir Čoga, Boris Lazarević

Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za ishranu bilja, Svetošimunska cesta 25, Zagreb

Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za specijalnu proizvodnju bilja, Svetošimunska cesta 25, Zagreb

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Mihaela Šatvar Vrbanić, msatvar@agr.hr

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Postizanje visokog prinosa ovisi o optimalnoj količini i vremenu primjene dušičnih gnojiva. Zbog toga je istraživanje provedeno u dvogodišnjem razdoblju i tijekom dvije različite faze rasta kukuruza (*Zea mays* L.). Uočena je korelacija između razine dušika (N) i sadržaja klorofila. Osam različitih tretmana gnojidbe, uključujući organska i mineralna gnojiva, kao i kontrolni tretman, ispitani su tijekom vegetativnog stadija V4 (četiri potpuno razvijena lista kukuruza) i reproduktivnog stadija R5 (stadij biomase). Mjerenje listova obavljeno je na terenu korištenjem prijenosnog klorofilmetra (Opti-sciences CCM-200), te analiza razine N u laboratoriju. Rezultati pokazuju najveću korelaciju tijekom faze V4 u 2018., dok je to tijekom 2019. u fazi R5. U obje godine razina dušika i sadržaja klorofila prate isti trend. Zaključno, pozitivna korelacija između sadržaja klorofila u listu i razine N primijećena je u obje godine te u različitim fazama rasta kukuruza.

Gljučne riječi: dušik, klorofil, kukuruz, faze rasta kukuruza

Nitrogen levels and chlorophyll content in maize (*Zea mays* L.) leaves

Abstract: Achieving a high yield depends on the optimal rate and timing of nitrogen (N) fertilizer application. For that reason, physiological study was conducted over a two-year period and during two different growth stages of maize (*Zea mays* L.). Correlation between N levels and chlorophyll content was observed. Eight different fertilization treatments, including both organic and mineral fertilizers, as well as a control treatment, were tested during vegetative stage V4 (four fully developed leaves) and reproductive stage R5 (stage of biomass). Leaf measurements were taken in the field using a portable chlorophyll meter (Opti-sciences CCM-200), then analyzed in the laboratory for N level. Results shows highest correlation during V4 stage in 2018, while during 2019 that occurred on R5 stage. In both years, the nitrogen level and the chlorophyll content followed the same trend. To conclude, positive correlation between leaf chlorophyll content and nitrogen levels was observed in both years and across different growth stages of maize.

Keywords: nitrogen, chlorophyll, maize, growth stages

Literatura:

1. Bojović, B. and Marković, A. 2009: Correlation between nitrogen and chlorophyll content in wheat (*Triticum aestivum* L.). Kragujevac J. Sci. 31, 69-74.

2. Ercoli, L., Mariotti, M., Masoni, A. and Massantini, F. 1993: Relationship between nitrogen and chlorophyll content and spectral properties in maize leaves. *European Journal of Agronomy* Volume 2, Issue 2, Pages 113-117.
3. Branch, A. 2011: Effects of Nitrogen Fertilizer on Chlorophyll Content and Other Leaf Indicate in Three Cultivars of Maize (*Zea mays* L.). *World Applied Sciences Journal* 15 (12): 1780-1785, 2011
4. Schlemmer, M., Gitelson, A., Schepers, J., Ferguson, R., Peng, Y., Shanahan, J., Rundquist, D. 2013: Remote estimation of nitrogen and chlorophyll contents in maize at leaf and canopy levels. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 25, 47-54.



Životopis doktoranda: Mihaela Šatvar Vrbanić, rođena 04. ožujka 1991.godine u Koprivnici. Od 1998 – 2006 školovala se u Osnovnoj školi „Ljudevit Modec“, te nakon toga pohađala od 2006 – 2010 Gimnaziju „Ivana Zakmardija Dijankovečkog“ u Križevcima. Završila je preddiplomski studij 2013 na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima, smjer Bilinogojstvo (bacc.ing.), te diplomski studij 2015 na Sveučilištu u Zagrebu Agronomski fakultet, smjer Fitomedicina (mag.ing.). Trenutno je studentica Poslijediplomskog studija Poljoprivredne znanosti na Sveučilištu u Zagrebu Agronomskog fakulteta, te asistentica Zavoda za ishranu bilja. Osvojila je prvu nagradu na VIII Smotri naučnih radova studenata agronomije na Agronomskom fakultetu u Čačku. Također je osvojila dvije „Dekanove nagrade.“ Sudjelovala je na studentskoj razmjeni „Erasmus“, stručna praksa Faculty of Agriculture and Life Sciences

u Mariboru, te Faculty of Bioscience Engineering u Ghentu, Belgija. Članica je Hrvatskog znanstvenog društva.

Potencijal korištenja RGB kamere za nedestruktivnu detekciju nedostatka hraniva kod jabuka

Antun Šokec¹, Goran Fruk², Tomislav Karažija¹, Martina Skendrović Babojelić², Mihaela Šatvar Vrbanić¹, Marko Petek¹

¹ Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za ishranu bilja, Svetošimunska 25, Zagreb

² Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za voćarstvo, Svetošimunska 25, Zagreb

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Antun Šokec, asokec@agr.hr

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Jabuka (*Malus domestica*) je višegodišnja drvenasta biljka čiji se plodovi mogu jesti svježi ili prerađeni. U ishrani biljaka važnu ulogu imaju različiti biogeni elementi kao što su dušik, kalij i magnezij. Nedostatak hraniva dovodi do tipičnih fizioloških promjena u biljkama u vidu promjene boje lišća i plodova. Cilj ovog rada je istražiti mogućnost korištenja RGB kamere kao nedestruktivne metode za detekciju nedostatka hraniva u biljkama jabuke.

Ključne riječi: fertigator, hidroponski uzgoj, Hoaglandova otopina, *Malus domestica*, minerali

The potential of RGB camera for non-destructive detection of nutrient deficiencies in apples

Abstract: The apple (*Malus domestica*) is a perennial woody plant whose fruit can be eaten fresh or processed. Various biogenic elements such as nitrogen, potassium and magnesium play an important role in plant nutrition. A lack of nutrients leads to typical physiological changes in plants in the form of a change in the color of leaves and fruits. The aim of this study is to investigate the possibility of use of RGB camera as non-destructive method for detecting nutrient deficiencies in apple plants.

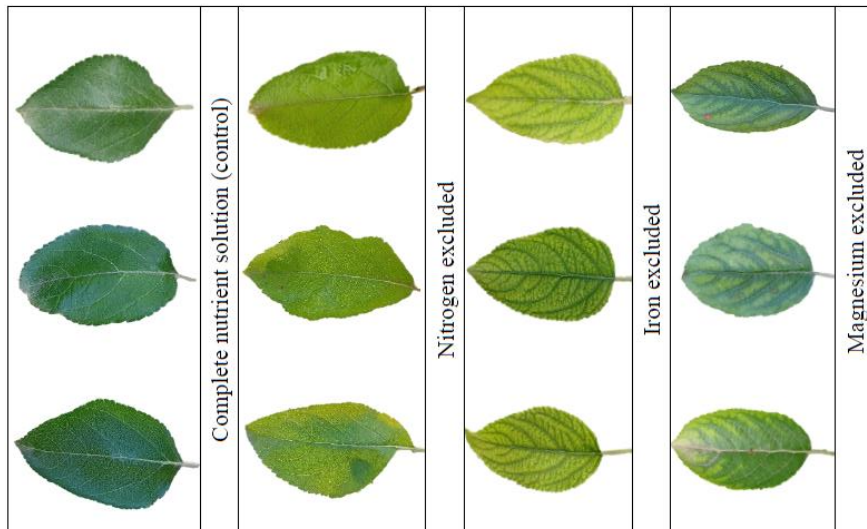
Keywords: fertigation system, Hoagland's solution, hydroponic cultivation, *Malus domestica*, minerals

Literatura:

1. Gené-Mola, J., Vilaplana, V., Rosell-Polo, J. R., Morros, J. R., Ruiz-Hidalgo, J., Gregorio, E. (2019). Multi-modal deep learning for Fuji apple detection using RGB-D cameras and their radiometric capabilities. *Computers and Electronics in Agriculture*, 162, 689–698.
2. Li, D., Li, C., Yao, Y., Li, M., Liu, L. (2020). Modern imaging techniques in plant nutrition analysis: A review. In *Computers and Electronics in Agriculture* (Vol. 174). Elsevier B.V.
3. Rosell Polo, J. R., Sanz, R., Llorens, J., Arnó, J., Escolà, A., Ribes-Dasi, M., Masip, J., Camp, F., Gràcia, F., Solanelles, F., Pallejà, T., Val, L., Planas, S., Gil, E., Palacín, J. (2009). A tractor-mounted scanning LIDAR for the non-destructive measurement of vegetative

volume and surface area of tree-row plantations: A comparison with conventional destructive measurements. Biosystems Engineering, 102(2), 128–134.

4. Viduka, A., Fruk, G., Babojelic, M. S., Antolkovic, A. M., Vrtodusic, R., Karazija, T., Vrbancic, M. S., Grgic, Z., Petek, M. (2023). The potential of RGB camera for machine learning in non-destructive detection of nutrient deficiencies in apples. Acta Horticulturae, 1360, 363–371.



Životopis doktoranda: Antun Šokec rođen je u Koprivnici, 28. svibnja 1999. godine. Od 2014. do 2018. godine pohađao je gimnaziju „Fran Galović“ u Koprivnici, opći smjer. Nakon završetka srednjoškolskog obrazovanja, akademske godine 2018./19. upisuje prijediplomski sveučilišni studij Agroekologije na Sveučilištu u Zagrebu Agronomskom fakultetu. Prijediplomski studij završava 2021. kada stječe akademski naziv sveučilišnog prvostupnika inženjera agroekologije (univ. bacc. ing. agr.) te upisuje diplomski studij Agroekologije. U srpnju 2023. godine stječe titulu magistra inženjera agroekologije (mag. ing. agr.). Od prosinca 2023. radi na Sveučilištu u Zagrebu Agronomskom fakultetu na Zavodu za ishranu

bilja kao asistent. Također, pohađa i poslijediplomski studij Poljoprivredne znanosti na Sveučilištu u Zagrebu Agronomskom fakultetu.

Utjecaj anaerobne fermentacije na sadržaj lignina energetske kulture miskantusa

Karlo Špelić, Ivan Brandić, Ana Matin, Ivana Tomić, Vanja Jurišić

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, Zagreb, Hrvatska

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Karlo Špelić, kspelic@agr.hr

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Predtretmani poljoprivredne biomase imaju ključnu ulogu u povećanju efikasnosti energetskih karakteristika. U proizvodnji bioplina, proces anaerobne digestije oslanja se na sastav biomase, pri čemu je posebno značajan udio lignina. Ovaj rad istražuje utjecaj anaerobne fermentacije na udio lignina u silaži i sjenaži *Miscanthus x giganteus*. Rezultati pokazuju značajno smanjenje udjela lignina nakon fermentacije, što implicira poboljšanu biorazgradivost materijala i veću efikasnost proizvodnje bioplina. Time se *Miscanthus x giganteus* potvrđuje kao još prikladnija obnovljiva energetska kultura. Anaerobna fermentacija predstavlja bitan proces u kontekstu skladištenja biomase, posebno zbog konzerviranja visokovlažnih sirovina kao što su silaža i sjenaža. Korištenjem metoda mljevenja i anaerobne fermentacije, utvrđeno je da su uzorci silaže i sjenaže pokazali poboljšanja u strukturalnom sastavu, uključujući značajno smanjenje udjela lignina. Statistička analiza podataka je pokazala dosljedne rezultate u smanjenju lignina, s ciljem povećanja biorazgradivosti i efikasnosti bioplina. Uzimajući u obzir važnost optimizacije sastava biomase za bioplinске procese, daljnja istraživanja trebaju se fokusirati na poboljšanje metoda anaerobne digestije. Ovo istraživanje pruža važan doprinos razumijevanju kako biološki predtretmani mogu značajno smanjiti negativne karakteristike biomase, čime se postiže veća efikasnost i održivost u proizvodnji obnovljive energije.

Ključne riječi: lignin, anaerobna fermentacija, silaža, anaerobna digestija, *Miscanthus x giganteus*

The influence of anaerobic fermentation on the lignin content of the miscanthus energy crop

Abstract: Pretreatments of agricultural biomass play a key role in increasing the efficiency of energy characteristics. In the production of biogas, the process of anaerobic digestion relies on the composition of the biomass, where the proportion of lignin is particularly significant. This paper investigates the influence of anaerobic fermentation on the proportion of lignin in silage and haylage of *Miscanthus x giganteus*. The results show a significant decrease in the content of lignin after fermentation, which implies an improved biodegradability of the material and a higher efficiency of biogas production. This confirms *Miscanthus x giganteus* as an even more suitable renewable energy crop. Anaerobic fermentation is an important process in the context of biomass storage, especially for the preservation of high-moisture raw materials such as silage and haylage. Using milling and anaerobic fermentation methods, it was found that silage and haylage samples showed improvements in structural composition, including a significant reduction in lignin content. Statistical analysis of the data showed consistent results in the reduction of lignin, with the

aim of increasing the biodegradability and efficiency of biogas. Considering the importance of optimizing biomass composition for biogas processes, further research should focus on improving anaerobic digestion methods. This research provides an important contribution to the understanding of how biological pretreatments can significantly reduce the negative characteristics of biomass, thereby achieving greater efficiency and sustainability in the production of renewable energy.

Keywords: lignin, anaerobic fermentation, silage, anaerobic digestion, *Miscanthus x giganteus*

Literatura:

1. Angelini, L.G., Ceccarini, L., Nasso, N., Bonari, E. (2009). Comparison of *Arundo donax* L. and *Miscanthus x giganteus* in a long-term field experiment in Central Italy: analysis of productive characteristics and energy balance. *Biomass and Bioenergy* 33 (4), 635–643.
2. Dominković, D. F., Bačaković, I., Pedersen, A. S., Krajačić, G. (2018). The future of transportation in sustainable energy systems: Opportunities and barriers in a clean energy transition. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 1823-1838.
3. Franco, R. T., Buffière, P., Bayard, R. (2016). Ensiling for biogas production: Critical parameters. A review. *Biomass and Bioenergy*, 94, 94-104.
4. Huyen, T. L. N., Rémond, C., Dheilly, R. M., Chabbert, B. (2010). Effect of harvesting date on the composition and saccharification of *Miscanthus x giganteus*. *Bioresource Technology*, 101(21), 8224-8231.
5. Kiesel, A., Lewandowski, I. (2017). *Miscanthus* as biogas substrate—Cutting tolerance and potential for anaerobic digestion. *Gcb Bioenergy*, 9(1), 153-167.
6. Luo, Z., Qian, Q., Sun, H., Wei, Q., Zhou, J., Wang, K. (2022). Lignin-first biorefinery for converting lignocellulosic biomass into fuels and chemicals. *Energies*, 16(1), 125.
7. Naik, S. N., Goud, V. V., Rout, P. K., Dalai, A. K. (2010). Production of first and second generation biofuels: a comprehensive review. *Renewable and sustainable energy reviews*, 14(2), 578-597.
8. Pakarinen, O., Lehtomäki, A., Rissanen, S., Rintala, J. (2008). Storing energy crops for methane production: Effects of solids content and biological additive. *Bioresource Technology*, 99(15), 7074–7082.
9. Popescu, C., Panait, M., Palazzo, M., Siano, A. (2022). Energy transition in European Union—Challenges and opportunities. *Energy Transition: Economic, Social and Environmental Dimensions*, 289-312.
10. Saini, J. K., Saini, R., Tewari, L. (2015). Lignocellulosic agriculture wastes as biomass feedstocks for second-generation bioethanol production: concepts and recent developments. *3 Biotech*, 5, 337-353.
11. Srivastava, N., Shrivastav, A., Singh, R., Abohashrh, M., Srivastava, K. R., Irfan, S., Thakur, V. K. (2021). Advances in the structural composition of biomass: Fundamental and bioenergy applications. *Journal of Renewable Materials*, 9(4), 615-636.
12. Sun, H., Cui, X., Li, R., Guo, J., Dong, R. (2021). Ensiling process for efficient biogas production from lignocellulosic substrates: Methods, mechanisms, and measures. *Bioresource Technology*, 342, 125928.



Životopis doktoranda: Karlo Špelić rođen je 13.08.1996. u Ivanić-Gradu, srednju školu završio je u SŠ Ivan Švear - Opću gimnaziju. Nakon čega upisuje Agronomski fakultet Zagreb na kojem je diplomirao na smjeru Poljoprivredna tehnika - Mehanizacija. Diplomirao je s najvećom pohvalom (Summa Cum Laude) te stekao akademski naziv magistar inženjera agronomije (mag. ing. agr.). Nakon završetka fakulteta zaposlio se na Agronomskom fakultetu Zagreb na zavodu za poljoprivrednu tehnologiju, skladištenje i transport (Zavod za održive tehnologije i obnovljive izvore energije). Iste godine upisuje doktorski studij Poljoprivredne znanosti i prijavljuje temu doktorata "Utjecaj načina skladištenja na učinkovitost proizvodnje bioplina iz

višegodišnjih energetske kulture" pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Vanja Jurišić.

Karakterizacija laserski induciranog grafena dobivenog iz celuloze

Marina Štivičić, Damir Iveković

Laboratorij za opću i anorgansku kemiju i elektroanalizu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Pierottijeva 6, Zagreb

Doktorski studij: Doktorski studij kemijskog inženjerstva i primijenjene kemije, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije

Doktorand: Marina Štivičić, msekulic@pbf.hr

Znanstveno polje: 4.07. Interdisciplinarne biotehničke znanosti

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Laserski inducirani grafen (LIG) novi je 3D porozni materijal, strukturno sastavljen od višeslojnog grafena, dobiven laserskom fototermalnom pirolizom materijala bogatih ugljikom [1]. Odlikuje ga dobra električna provodnost, velika specifična površina, termička stabilnost, visoka mehanička čvrstoća, triboelektrična svojstva te velika gustoća površinskih funkcionalnih skupina i mogućnost variranja svojstava površine od hidrofilne do hidrofobne [2]. Ta svojstva čine ga idealnim materijalom za primjenu u fleksibilnoj elektronici, senzorima i biosenzorima, pretvornicima energije te naprednim tehnologijama za pročišćavanje zraka i vode [2,3]. ovom radu istražena su strukturna, morfološka, električna i elektrokemijska svojstva LIG priređenog pirolizom celuloze modificirane retardantima gorenja na bazi bora, dušika, fosfora i sumpora pomoću CO₂ lasera. Morfološka svojstva dobivenih LIG istražena su pretražnom elektronskom mikroskopijom (SEM), dok je strukturna karakterizacija provedena vibracijskom spektroskopijom u kombinaciji s mikroprobnom analizom (energijski disperzivna spektroskopija, EDS). Električna provodnost LIG određena je metodom mjerenja u 4 točke, dok su elektrokemijska svojstva LIG istražena cikličkom voltametrijom. Dobiveni rezultati pokazuju da na svojstva LIG, osim uobičajenih parametara snage i brzine posmika laserskog snopa, značajno utječe i uporabljeni retardant, s obzirom na ugradnju atoma N, P, S i B kao heteroatoma u strukturu grafena.

Ključne riječi: laserski inducirani grafen, piroliza, celuloza, retardanti gorenja

Characterization of laser-induced graphene derived from cellulose

Abstract: Laser-induced graphene (LIG) is a new 3D porous material, structurally composed of multilayer graphene, obtained by laser photothermal pyrolysis of carbon-rich materials [1]. It is characterized by high electrical conductivity, large specific surface area, thermal stability, high mechanical strength, triboelectric properties, high density of surface functional groups and tunability of surface properties from hydrophilic to hydrophobic [2]. These properties make LIG an ideal material for use in flexible electronics, sensors and biosensors, energy conversion, and advanced technologies for air and water purification [2,3]. In this work, the structural, morphological, electrical and electrochemical properties of LIG prepared by CO₂ laser pyrolysis of cellulose modified with flame retardants based on boron, nitrogen, phosphorus and sulfur compounds were investigated. The morphological properties of the obtained LIG were investigated by scanning electron microscopy (SEM), while the structural characterization was performed by vibrational spectroscopy in combination with microprobe analysis (energy dispersive spectroscopy,

EDS). The electrical conductivity of LIG was determined by the 4-point measurements, while the electrochemical properties of LIG were investigated by cyclic voltammetry. The obtained results show that the properties of LIG, apart the usual parameters of power and linear speed of the laser beam, are significantly affected by the used retardant due to the incorporation of N, P, S and B heteroatoms into the graphene structure.

Keywords: laser-induced graphene, pyrolysis, cellulose, flame retardants

Literature:

1. Z. Zhang, H. Zhu, W. Zhang, Z. Zhang, J. Lu, K. Xu, Y. Liu, V. Saetang, A review of laser-induced graphene: From experimental and theoretical fabrication processes to emerging applications, *Carbon* 214 (2023) 118356.
2. T.-S. D. Le, H.-P. Phan, S. Kwon, S. Park, Y. Jung, J. Min, B. J. Chun, H. Yoon, S. H. Ko, S.-W. Kim, Y.-J. Kim, Recent Advances in Laser-Induced Graphene: Mechanism, Fabrication, Properties, and Applications in Flexible Electronics, *Adv. Funct. Mater.* 32 (2022) 2205158;
3. K. Avinash, F. Patolsky, Laser-induced graphene structures: From synthesis and applications to future prospects, *Mat. Today* 70 (2023) 104-136.



Životopis doktoranda: Marina Štivičić rođena je 1996. godine u Novoj Gradiški. Srednju školu završava 2015. godine u Pregradi (smjer farmaceutski tehničar) te iste godine upisuje preddiplomski studij kemije na Odjelu za kemiju Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku. Na istoimenom fakultetu, 2020. godine diplomirala je znanstveni smjer kemije. Dobitnica je Rektorove nagrade za izvrstan znanstveno – stručni rad pod nazivom „Mehanokemijska sinteza kalcijevih oksalata“. 2022. godine zapošljava se na Prehrambeno – biotehnološki fakultetu u Laboratoriju za opću i anorgansku kemiju i elektroanalizu. Studentica je druge godine doktorskog studija kemijskog inženjerstva i primijenjene kemije na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije. Sudjelovala je na 6 znanstvenih skupova od čega dva s usmenim

izlaganjem, te je koautorica jednog znanstvenog rada.

Učinak zrenja mesa istarskog goveda na njegovu kakvoću

Gordan Šubara¹, Ante Ivanković²

¹ Agencija za ruralni razvoj Istre d.o.o., Ulica prof. Tugomila Ujčića 1, 52000 Pazin

² Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10 000 Zagreb

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Gordan Šubara, gsubara@azrri.hr

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Vrsta izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Svojstva kakvoće govedine ovise o genetici životinja, hranidbi, načinu držanja i *post mortem* postupcima (Pighin i sur., 2016). Meso istarskog goveda grubljih je mišićnih vlakana i slabije prožeto masnim tkivom (Mišon i Jardas, 1950; Ogrizek, 1957; Rako, 1958; Ivanković i sur., 2009), što je potaklo interes za njegovim zrenjem. Uz "suho zrenje" koje je gastronomski poželjnije, sve češće se primjenjuje "mokro zrenje" u vakuumu, posebice radi smanjenja gubitaka koji nastaju tijekom "zrenja". Pri zrenju, meso najčešće odležava 4 do 8 tjedana na temperaturi od 0 do 4 °C, uz relativnu vlažnost zraka od 75 do 80% (Perry, 2012). Cilj je istraživanja utvrditi utjecaj trajanja i načina "zrenja mesa" istarskog goveda na kakvoću mesa. Istraživanje se provodi na 30 mladih bikova pasmine istarsko govedo. Junad se upućuje na klanje u dobi oko 24 mjeseca. Nakon klanja i hlađenja polovica prikupljaju se uzorci *m. longissimus lumborum* leđnog i slabinskog dijela lijeve i desne polovice. Na početnom uzorku mesa koji se stavlja na "zrenje" te na uzorcima uzetim nakon izlaganja suhom i mokrom "zrenju" u trajanju 14., 21., 28. i 35. dan biti će učinjene analize boje, pH, kala cijedenja i kuhanja, tvrdoće mesa, kemijske analize mesa, analize masnih kiselina i aminokiselina u mesu. Dosadašnji rezultati upućuju na značajan učinak dužine i načina izlaganja mesa "zrenju" na njegovu kakvoću, posebice na njegove fizikalne odlike. Provedba istraživanja poduprta znanstvenim projektom HRZZ IP-2020-02-4860.

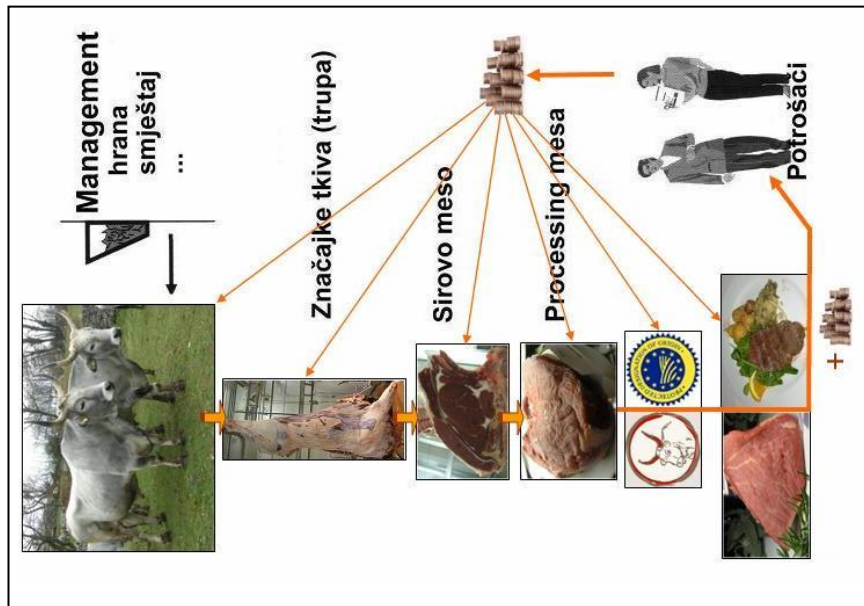
Ključne riječi: istarsko govedo, zrenje mesa, kakvoća, govedina

The effect of aging of Istrian cattle beef on its quality

Abstract: The quality of beef is influenced by various factors, including animal genetics, feeding practices, rearing methods, and post-mortem processes (Pighin et al., 2016). Istrian cattle meat is characterized by coarser muscle fibers and lower marbling (Mišon and Jardas, 1950; Ogrizek, 1957; Rako, 1958; Ivanković et al., 2009), which has increased interest in the aging process to improve its quality. While "dry aging" is favored for its gastronomic benefits, "wet aging" in vacuum packaging is becoming more common due to its ability to reduce losses during aging. Beef aging typically lasts 4 to 8 weeks at temperatures between 0 and 4°C, with relative humidity maintained at 75 to 80% (Perry, 2012). This research aims to evaluate the impact of different aging durations and methods on the quality of Istrian cattle beef. The study is being conducted on 30 young bulls of the Istrian cattle breed, slaughtered at approximately 24 months of age. Post-slaughter, samples of the *m. longissimus lumborum* from both the loin and lumbar regions are collected from the carcasses. Comprehensive analyses—including color, pH, drip and cooking loss, meat tenderness, chemical composition, and fatty acid and amino acid profiles—are performed

on initial meat samples and those subjected to dry and wet aging for 14, 21, 28, and 35 days. Preliminary findings suggest that both the duration and method of aging significantly affect the quality of the meat, particularly its physical properties. The implementation of the research is supported by the scientific project HRZZ IP-2020-02-4860.

Keywords: Istrian cattle, meat aging, quality, beef



Literatura:

1. Ivanković, A.; Kelava, N.; Šubara, G.; Konjačić, M.; Prekalj, G.; Caput, P.; Šuran, E. 2009: Caratteristiche produttive e qualità delle carcasse del bovino istriano. Proceedings of the International Congress 'On the Tracks of Podolics', Perugia, Italy, 281-288.
2. Mišon, J.; Jardas, F. 1950: Istarsko govedo. Stočarstvo 12: 345-359.
3. Ogrizek, A. 1957: Prilog poznavanju istarskog primigenog goveda (I dio). Acta biologica I: 155-186.
4. Perry, N. 2012: Dry aging beef. International Journal of Gastronomy and Food Science, 1(1), 78-80. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2011.11.005>
5. Pighin, D.; Pazos, A.; Chamorro, V.; Paschetta, F.; Cunzolo, S.; Godoy, F.; Messina, V.; Pordomingo, A.; Grigioni, G. 2016: A Contribution of Beef to Human Health: A Review of the Role of the Animal Production Systems. Scientific World Journal, <https://doi.org/10.1155/2016/8681491>
6. Rako, A. 1958: Gojdbene, toвне kvalitete domaćeg oplemenjenog kratkorožnog i istarskog goveda. Stočarstvo 12 (3-4): 175-179



Životopis doktoranda: Gordan Šubara rođen je 1967. godine u Puli. Nakon okončanja osnovne a potom i srednješkolskog obrazovanja upisuje diplomski studij na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu kojeg okončava 1995. godine. Godine 1997. osposobljava se za zvanje veterinarskog inspektora a 2000. godine za voditelja sanitarne zaštite na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Osposobljen je za senzornog analitičara za meso i mesne proizvode (sudac, sudac ekspert, panel leader – Centro studi assaggiatori Brescia, 2013., 2014., 2024.). Na Institutu za poljoprivredu i turizam u Poreču radio je od 1995. do 1997. godine kao znanstveni novak, potom u Veterinarskoj ambulanti u Poreču

(1997. do 2007.; veterinar za velike životinje; veterinar u ambulanti za male životinje; ovlašteni veterinar s usmjerenjem prema klaonicama i objektima s izvoznim brojem), to od 2007. do danas u Agenciji za ruralni razvoj Istre u Pazinu u funkciji voditelja gospodarskih programa i voditelja Centra za održivi razvoj stočarstva. Vodi program gospodarske valorizacije istarskog goveda “Trajna zaštita istarskog goveda gospodarskim iskorištavanjem u sustavu ruralnog razvoja Istre” te program razvoja proizvoda istarskog magarca, istarske ovce, divljači odstrijeljene u Istri.

Utjecaj kultivara i gustoće sjetve graha u konsocijaciji s kukuruzom na prinos i kakvoću krme

Darko Uher¹, Ivan Horvatić²

¹ Darko Uher ; University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia mail

² Ivan Horvatić ; Božjakovina d.o.o., Božjakovečka 6, 10370 Dugo Selo, Hrvatska

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Ivan Horvatić, ihorvatic@hotmail.com

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Tip izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Kukuruzna krma iako bogata vlaknima je siromašna proteinima što ukazuje na njenu nisku kvalitetu i hranjivu vrijednost. S obzirom na visoku tržišnu cijenu proteinskih dodataka, mahunarke se mogu koristiti u hranidbi stoke zbog visokog sadržaja proteina, te prema tome doprinose smanjenju troškova u proizvodnji. Budući da mahunarke imaju nizak prinos suhe tvari, prihvatljivi prinos krme i kvaliteta mogu se dobiti uzgojem žitarica i mahunarki u konsocijaciji u usporedbi s pojedinačnim usjevima. Stoga je glavni cilj ovog istraživanja bio utvrditi najbolji sustav konsocijacije kukuruza (*Zea mays* L.) i kultivara visokog graha (*Phaseolus vulgaris* L.) u različitim gustoćama sjetve na prinos, hranjivi sastav silaže i kvalitetu voluminozne krme. Također, cilj je i ukazati na razlike između kultivara visokoga graha u reakciji sa različitim gustoćama sjetve visokoga graha na prinos, kvalitetu voluminozne krme i kvalitetu silaže.

Glavne riječi: konsocijacija, kukuruz, visoki grah, sirovi protein, prinos

The influence of cultivar and seeding density of beans intercropping with corn on the yield and quality of forage

Abstract: Maize forage although rich in fiber is poor in protein content, which indicates its low quality and nutritional value. Given the high market price of protein supplementations, legumes can be used in livestock feed due their high protein content and, thus, providing cost savings in production. Since legumes have low dry matter yield, acceptable forage yield and quality can be obtained by intercropping cereals and legumes compared with their sole crops. Therefore, the main goal of this study is to determine the best intercropping system of maize (*Zea mays* L.) and cultivars of climbing bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in different sowing densities on yield, nutritional composition of silage and forage quality. Also, the aim is to determine out the differences between varieties of climbing bean in the reaction with different sowing densities of climbing bean on the yield, forage quality and the quality of silage.

Keywords: intercropping, maize, climbing bean, crude protein, yield

Grafički sažetak



Literatura:

1. Dawo, M.I., Wilkinson, J.M., Pilbeam, D.J. (2009) Interactions between plants in intercropped maize and common bean. *J.Sci. FoodAgric*, 89, 41–48.
2. Dawo, M.I., Wilkinson, J.M., Sanders, F. E., Pilbeam, D.J. (2007) The yield and quality of fresh and ensiled plant material from intercropped maize (*Zea mays* L.) and beans (*Phaseolus vulgaris*). *Journal Science of Food and Agriculture*, 87, (7), 1391-1399.
3. Fischer, J., Böhm, H., Heß, J. (2020) Maize-bean intercropping yields in Northern Germany are comparable to those of pure silage maize. *Eur. J. Agron*, 112, 125947.
4. Uher, D., Horvatić, I. (2023a). Influence of Intercropping Maize with Climbing Bean on Quality and Forage Yield, *Poljoprivreda*, Vol. 29 No. 2, str. 3-8.
5. Uher, D., Svečnjak, Z., Kovačević M., Horvatić, I., (2023b). Influence of intercropping maize with climbing bean on quality and yield of fresh fodder. *Book of Proceedings "Agrosym 2023"*, Jahorina, Bosna I Hercegovina, str. 475-480.



Životopis doktoranda: Listopad 2019. – danas; Zagrebački Holding d.o.o. Radno mjesto: Poslovođa odvoza kućnog otpada; Stečene vještine: Koordinacija timova, organizacija zbrinjavanja otpada, izrada organizacijskih karti, komunikacija sa korisnicima, inspekcija terena kao i distribucija resursa te uvođenje novih korisnika za odvoz recikliranog otpada

Lipanj 2018. – Siječanj 2019.; SGS Adriatica d.o.o.; Radno mjesto: Koordinator poslovanja; Stečene vještine: definiranje i organizacija rada inspektora na terenu u skladu sa zahtjevima kupaca, radnih procesa, te u skladu sa zakonskim propisima; provedba operativnih radnji unutar sektora analiza tržišta; vođenje, edukacija i razvijanje

poslovnog tima te procjena/analiza predloženih projekata kao i upravljanje aktivnostima iz djelokruga rada agronomskog sektor

Listopad 2014. – Svibanj 2018.; Božjakovina d.d.; Radno mjesto: Tehnolog u ratarstvu (upravitelj PJ ratarstvo); Stečene vještine: planiranje i organiziranje, te vođenje,

nadgledanje i koordiniranje tehnički zahtjevnih procesa u ratarskoj proizvodnji, kao i
introdukcija novih tehnologija u poljoprivredi nabave (komercijalnih poslova) i vođenja
financijskih poslova PJ ratarstvo

Utjecaj polimorfizma kandidat gena na karakteristike trupa i kakvoću goveđeg mesa

Dario Zagorec¹, Mateja Pećina², Ante Ivanković²

¹Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede, voditelj Službe za savjetovanje u animalnoj proizvodnji

²University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Svetošimunska street 25, 10000 Zagreb, Croatia

Doktorski studij: Poljoprivredne znanosti, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Doktorand: Dario Zagorec, dario.zagorec@mps.hr

Znanstveno polje: 4.01. Poljoprivreda (agronomija)

Vrsta izlaganja: Poster prezentacija

Sažetak: Minulih desetljeća, razvoj molekularne genetike potaknuo je istraživanje učinaka polimorfnih gena na kakvoću goveđih trupova i govedine. Zapaženo više kandidat gena s potencijalnim učinkom na kakvoću trupova i mesa (Pećina i Ivanković, 2021; Pećina i sur., 2023). Istraživanje ima za cilj utvrditi povezanost trinaest odabranih kandidat gena (*DGAT1*, *SCD*, *SPP1*, *CAST*, *FASN*, *FABP4*, *RORC*, *GH*, *GHR*, *CAPN2*, *MSTN*, *LEP* i *LEPR*) na kakvoću trupa i mesa istarskog goveda. Istraživanje se provodi na 80 mladih bikova pasmine istarsko govedo. Muška junad će na liniju klanja biti upućena u dobi od 22 do 25 mjeseci, pri čemu će biti mjereni pokazatelji trupova te prikupljeni uzorci mesa za analizu DNA i kemijskog sastava mesa. Iz tkiva će biti izolirana DNA za potrebe determinacije genotipova kandidat gena. Umnažanje sekvenci DNA provesti će se lančanom reakcijom polimeraze prema temperaturnom programu: 98°C/3 min, 33 ciklusa (98°C/10 s; 56-61°C/30 s, 72°C/50 s), te krajnja sinteza multiplicirane DNA sekvence na 72°C/5 min. Determinacija alelnih varijanti obavlja se cijepanjem PCR produkata sa *EaeI*, *Fnu4HI*, *BsrI*, *RsaI*, *MscI*, *TasI*, *AdelI*, *AluI*, *PfFI*, *FokI*, *Bsu15I* i *TaqI* restriktivnim endonukleazama u reakcijskoj smjesi volumena 20 µL (10 µL PCR produkta i 10 µL reakcijske smjese). Očitanje genotipova je na 2% agaroznom gelu uz pomoć neposredne vizualizacije uzorka pod UV svjetlom nakon bojenja EtBr. Genotipizacijom je do sada potvrđen polimorfizam *FASN*, *SCD* i *GH* genskih kandidata, što se očekuje i na preostalim istraživanjem obuhvaćenim genskim kandidatima. Provedba istraživanja poduprta znanstvenim projektom HRZZ IP-2020-02-4860.

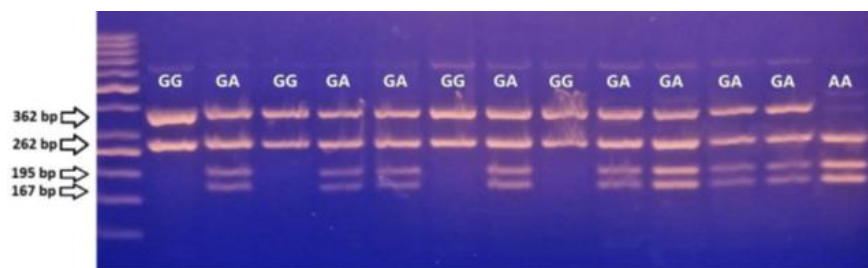
Ključne riječi: istarsko govedo, alelne varijante, kemijski sastav mesa, klasa trupa

The effect of candidate gene polymorphism on carcass characteristics and beef quality

Abstract: In recent decades, the development of molecular genetics has spurred research into the effects of polymorphic genes on the quality of cattle carcasses and beef. Several candidate genes with potential effects on carcass and meat quality have been identified (Pećina and Ivanković, 2021; Pećina et al., 2023). The aim of this research is to determine the association of thirteen selected candidate genes (*DGAT1*, *SCD*, *SPP1*, *CAST*, *FASN*, *FABP4*, *RORC*, *GH*, *GHR*, *CAPN2*, *MSTN*, *LEP*, and *LEPR*) with carcass and meat quality in Istrian cattle. The study is being conducted on 80 young bulls of the Istrian cattle breed. The male cattle will be sent to the slaughter line at the age of 22 to 25 months, during

which carcass indicators will be measured, and meat samples will be collected for DNA and chemical composition analysis. DNA will be isolated from the tissue for the purpose of determining the genotypes of candidate genes. DNA sequence amplification will be performed by polymerase chain reaction (PCR) according to the temperature program: 98°C/3 min, 33 cycles (98°C/10 s; 56-61°C/30 s, 72°C/50 s), and final synthesis of the amplified DNA sequence at 72°C/5 min. Determination of allelic variants is carried out by digesting PCR products with the restriction endonucleases *EaeI*, *Fnu4HI*, *BsrI*, *RsaI*, *MscI*, *TaqI*, *AdelI*, *AluI*, *PfI*, *FokI*, *Bsu15I*, and *TaqI* in a reaction mixture volume of 20 µL (10 µL of PCR product and 10 µL of reaction mixture). Genotypes are read on a 2% agarose gel using direct sample visualization under UV light after staining with EtBr. Genotyping has so far confirmed the polymorphism of the FASN, SCD, and GH candidate genes, which is also expected for the remaining candidate genes included in the study. The implementation of the research is supported by the scientific project HRZZ IP-2020-02-4860.

Keywords: Istrian cattle, allelic variants, chemical composition of meat, carcass class



Slika 1. Determinacija alelnih varijanti FASN kandidat gena (Pečina i sur., 2023)

Literatura:

1. Pečina, M.; Ivanković, A. 2021: Candidate genes and fatty acids in beef meat, a review. *Italian Journal of Animal Science*, 20 (1).
2. Pečina, M.; Konjačić, M.; Kelava Ugarković, N.; Ivanković, A. 2023: Effect of FASN, SCD, and GH Genes on Carcass Fatness and Fatty Acid Composition of Intramuscular Lipids in F1 Holstein × Beef Breeds. *Agriculture*, 13 (3): 571, 14.



Životopis doktoranda: Mr. sc. Dario Zagorec voditelj je Službe za savjetovanje u animalnoj proizvodnji u Upravi za stručnu podršku razvoju poljoprivrede Ministarstva poljoprivrede. Završio srednju veterinarsku školu. Na Agronomskom fakultetu u Zagrebu ostvario zvanje dipl. ing. agr. – stočarstva te nakon toga magistar biotehničkih znanosti. Tijekom rada u Poljoprivrednoj savjetodavnoj službi specijalizirao se za područje upravljanja farmama mliječnih krava. Ima 25 godina iskustva u poljoprivrednom sektoru. Šest godina bio je član i tajnik Vijeća za istraživanja u poljoprivredi Ministarstva poljoprivrede gdje je među ostalim njegova uloga bila diseminacija projektnih postignuća korisnicima. Ima snažnu povezanost s poljoprivrednom zajednicom, osobito kroz udruženja poljoprivrednika. Svoj rad

usmjerava na povećanje profitabilnosti farmi uključujući proizvodnju stočne hrane, zahtjeve smještaja, zdravlje i dobrobit životinja. Sudjelovao u projektu NEFERTITI - Horizon 2020 (Networking European Farms to Enhance Cross Fertilisation and Innovation Uptake through Demonstration) od 2018. do 2022. godine kao voditelj mreže (HUB-a) 3 – Ekološki sustavi u stočarstvu za Republiku Hrvatsku. Tema Projekta bila je vezana uz sustav mesnog pašnog govedarstva. U okviru Projekta izdan je priručnik za uzgajivače goveda Sustav mesnog pašnog govedarstva na području Republike Hrvatske u čijoj izradi je sudjelovao kao jedan od autora. Od 2020. godine sudjeluje u Projektu Analiza voluminozne krme u cilju potpore gospodarstvima u mljekarskoj proizvodnji kao voditelj.

DANI DOKTORATA BIOTEHNIČKOG PODRUČJA

12. i 13. rujan 2024.

2024



grobničko
biotehničko
Fakultet
Sveučilište
u Zagrebu

