



Knjiga sažetaka

Book of Abstracts

# SANITAS 2024

7. Studentski kongres zaštite zdravlja

The 7<sup>th</sup> Student Health Protection Congress

Rijeka, 14.-16. ožujka 2024.

Rijeka, 14<sup>th</sup> – 16<sup>th</sup> March 2024.

## **IMPRESSUM**

**ORGANIZATOR**  
FOSS MEDRI

**SUORGANIZATOR**  
Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci

**IZDAVAČ**  
FOSS MEDRI

**ZA IZDAVAČA**  
Dorothea Dobrić

**UREDнице**  
Laura Manin, glavna urednica  
Klaudia Mudrovčić  
Rebeka Turkalj  
Romana Kipa  
Lucija Derenčinović

**RECENZENTI**  
Izv. prof. dr. sc. Mirna Petković Didović, dipl. ing. kem.  
Doc. dr. sc. Sunčica Buljević, dipl. sanit. ing.

**GRAFIČKI DIZAJN**  
Rebeka Turkalj

**STRUČNI SURADNICI**  
Leana Vratović, mag. sanit. ing.  
Bruno Kovač, mag. sanit. ing.

**TISAK**  
Tiskara GRAFIKA HELVETICA, Rijeka

**NAKLADA**  
200 primjeraka

Tisak ove knjige sažetaka omogućen je uz financijsku potporu Studentskog zbora Sveučilišta u Rijeci. Izdavač i urednici nisu odgovorni za eventualne propuste u sadržaju ili jezičnom izrazu u tekstu sažetaka objavljenih u ovoj knjizi. Mišljenja, rezultati i zaključci prikazani u ovoj knjizi sažetaka ne izražavaju nužno stajalište Studentskog zbora Sveučilišta u Rijeci, urednika, izdavača i sponzora te su isključiva odgovornost autora.

ISSN 2623-6346

## **IMPRESSUM**

ORGANIZER  
FOSS MEDRI

CO-ORGANIZER  
Faculty of Medicine, University of Rijeka

PUBLISHER  
FOSS MEDRI

FOR THE PUBLISHER  
Dorothea Dobrić

EDITORS  
Laura Manin, editor-in-chief  
Klaudia Mudrovčić  
Rebeka Turkalj  
Romana Kipa  
Lucija Derenčinović

REVIEWERS  
Izv. prof. dr. sc. Mirna Petković Didović, dipl. ing. kem.  
Doc. dr. sc. Sunčica Buljević, dipl. sanit. ing.

GRAPHIC DESIGN  
Rebeka Turkalj

PROFESSIONAL ASSOCIATE  
Leana Vratović, mag. sanit. ing.  
Bruno Kovač, mag. sanit. ing.

PRESS  
Tiskara GRAFIKA HELVETICA, Rijeka

EDITION  
200 copies

The printing of this book of abstracts was made possible with the financial support of the Student Union of the University of Rijeka. The publisher and editors are not responsible for any omissions in the content or language of the abstracts published in this book. The opinions, results and conclusions presented in this book of summaries do not necessarily express the point of view of the Student Union of the University of Rijeka, editors, publishers and sponsors, and are the sole responsibility of the authors.

ISSN 2623-6346

SADRŽAJ  
CONTENT

- 6 Odbori**  
**Committees**
- 8-9 Uvodna riječ**  
**Introductory word**
- 10 Program**
- 17 Stručno predavanje**  
**Professional lecture**
- 18-19 ILIJANA SLADIĆ**  
Izazovi u radu sanitarne inspekcije – opasnost u boci  
Challenges in the work of the Sanitary Inspection – danger in a bottle
- 20 Pozvana predavanja**  
**Invited lecture**
- 21-22 MATEJA DOVJAK**  
Problemi izgrađenog okoliša i uloga sanitarnih inženjera u traženju rješenja  
Problems of the built environment and the role of environmental health professionals in the search for solutions
- 23-24 LUKA TRAVEN**  
Nevidljiva prijetnja: porijeklo i utjecaj mikroplastike na okoliš i ljudsko zdravlje  
The invisible threat: the origin and impact of microplastics on the environment and human health
- 25 Studentska usmena sekcija**  
**Student oral section**
- 26-27 MARTINA ZDJELAR, SANDRA PAVIČIĆ ŽEŽELJ**  
Prehrambene navike i znanje o prehrani studenata Riječkog sveučilišta  
Eating habits and knowledge about nutrition of students of the University of Rijeka
- 28-29 NERMIN ZEKIĆ, AMNA BRKAN, MARIJA JUKIĆ GRBAVAC**  
HACCP sustav u proizvodnji gotovih jela  
HACCP system in the production of ready meals
- 30-31 SAMRA ČUSTO, STIPE ČELAN**  
Higijenska ispravnost mlijeka kod lokanih proizvođača na području Hercegovačko-neretvanske županije  
Hygienic probity of raw cow's milk from local producers in the area of Herzegovina-Neretva County

- 32-33** LORENA ŠČERBE, SANDRA PAVIČIĆ ŽEŽELJ  
Grobnički sir kao simbol Primorja  
Grobnik cheese as a symbol of the Croatian Littoral
- 34-35** INES KUŠTER, DIJANA TOMIĆ LINŠAK  
Nadzor nad provedbom preventivnih mjera dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije u objektima koji posluju s hranom  
Implementation and supervision of preventive measures (disinfection, disinsection and pest control) in facilities dealing with foodstuffs
- 36-37** LUKA ŠIMATOVIĆ, MIRNA PETKOVIĆ DIDOVIĆ  
Kemija na odlagalištima otpada  
Chemistry in landfills
- 38-39** SARA RAMLJAK, LEA PERIĆ, SANDRA PAVIČIĆ ŽEŽELJ, DALIBOR BROZNIĆ, DIJANA TOMIĆ LINŠAK  
Esencijalni elementi u ljudskoj kosi  
Essential elements in human hair
- 40-41** KATARINA ŠUTALO, MATEA BOŠKOVIĆ, MARIJA JUKIĆ GRBAVAC  
Praćenje pojavnosti zaostataka različitih kemijskih spojeva u sirovom mlijeku  
Monitoring the occurrence of residues of various chemical compounds in raw milk
- 42-43** LEA PERIĆ, SARA RAMLJAK, SANDRA PAVIČIĆ ŽEŽELJ, DALIBOR BROZNIĆ, DIJANA TOMIĆ LINŠAK  
Teški metali u ljudskoj kosi  
Heavy metals in human hair
- 44-45** LAURA MANIN, DIJANA DETEL  
Primjena nutrigenomike u razvoju personalizirane prehrane  
Application of nutrigenomics in the development of personalized nutrition
- 46-47** INES KRMPOTIĆ, ARIJANA CENOV, NEVEN SUČIĆ, TEA PERANIĆ MEHANOVIĆ, LINDA JERINIĆ, DRAŽEN LUŠIĆ, MARIN GLAD, DARIJA VUKIĆ LUŠIĆ  
Preliminarno istraživanje prisutnosti i identifikacija vrste gljiva u pijesku i moru na plaži u Primorsko-goranskoj županiji  
Preliminary investigation of the presence and identification of fungi in the sand and sea on the beach in the Primorsko - Goranska County
- 48-49** INGE JURIČIĆ, DARIJA VUKIĆ LUŠIĆ, MARIN GLAD, NEVEN SUČIĆ, LOVRO BARIČEVIĆ, ANTEA MARJANOVIĆ, SLAVEN JOZIĆ, ARIJANA CENOV:  
*Clostridium perfringens* u moru za kupanje na području zapadnog dijela Rijeke

*Clostridium perfringens* in the bathing sea in the area of the western part of Rijeka

- 50-51** BRUNO KOVAČ, JANJA VAUPOTIČ, MATEJA DOVJAK  
Ocjenjivanje kvalitete unutarnjeg zraka u garsonijeri na temelju koncentracija ugljikovog dioksida i čestica u zraku  
Indoor air quality assessment in one-bedroom apartment based on carbon dioxide and particulate matter concentrations
- 52-53** PETRA VALIĆ, GORDANA ŽAUHAR  
Mjerenje radona u špiljama  
Radon measurement in caves
- 54-55** MARIJA MARKOVIĆ, VALERIJA MAJETIĆ GERMEK  
Uvjeti provođenja *Fast Blue BB* testa za određivanje ukupnih fenola u djevičanskom maslinovom ulju  
The *Fast Blue BB* assay conditions for the determination of total phenols in virgin olive oil
- 56-57** DORIS FRANJKOVIĆ, OLIVERA KOPRIVNJAK  
Utjecaj skute i tofua na fenole djevičanskog maslinovog ulja  
The influence of whey cheese and tofu on the phenols of virgin olive oil
- 58-59** MARTINA LEPUR, VALERIJA MAJETIĆ GERMEK  
Određivanje *Nutri-Score* oznake na uljima i mastima  
Determination of the *Nutri-Score* label on oils and fats
- 60-61** ANA ŠALOV  
Prilagodba javnog zdravstva na izazove starenja populacije  
Public health adaptation to the challenges of aging population
- 62-63** LUCIJA ZEKIĆ, DIJANA TOMIĆ LINŠAK  
Prisutnost stjenica u Primorsko-goranskoj županiji  
The presence of bed bugs in Primorsko-Goranska County

## **64 Studentska poster sekcija Student poster section**

- 65-66** LAURA JAKLENEC, SABINA FUČAK, DAJANA KUČIĆ GRGIĆ  
Primjena azolnih spojeva u farmaceutskoj industriji i poljoprivredi: utjecaj na zdravlje i okoliš  
Application of azole compounds in the pharmaceutical industry and agriculture: impact on health and the environment

- 67-68** HARIETT HARTMANN, VERONIKA STEPAN, BRUNA PRUSAC, VALENTINA SABOLIĆ, PAOLA EVA LEKO, BARBARA BARUSIĆ  
Provedba testova eko toksičnosti primjenom morske bakterije *Allivibrio fischeri*  
Conducting ecotoxicity tests using the marine bacterium *Allivibrio fischeri*
- 69-70** SARA BOROVIĆ, SUNČICA BULJEVIĆ  
Određivanje koncentracije proteina u biološkim uzorcima  
Determination of protein concentration in biological samples
- 71-72** DAVOR KOPILOVIĆ, MIRNA PETKOVIĆ DIDOVIĆ  
Analiza mineraloške faze tla rendgenskom difrakcijom  
Analysis of the soil mineral phase by X-ray diffraction
- 73-74** LORENZO VUJANIĆ, LUKA KRAMARIĆ  
Nitrozaminska onečišćenja u lijekovima  
Nitrosamine contaminations in medicines
- 75-76** VLADIMIR ŠUPEK, BOŽENA ČURKO-COFEK  
Što ako se crijevne resice pokvare?  
What if the intestinal villi lose their function?
- 77-78** MIHAELA SABLJAK, ŽELJKO LINŠAK  
Emisije onečišćujućih tvari u zrak  
Emissions of pollutants into the air
- 79-80** ANA KAPOR, ELENA DADIĆ, ANTEA MARJANOVIĆ, ALEKSANDAR BULOG  
Utjecaj pesticida na pčele  
Impact of pesticides on bees
- 81-82** PETRA PEČARIĆ, LUCIJA RAIĆ KNEŽEVIĆ, MAGDALENA MILIĆ, KRISTINA BARABA DEKANIĆ  
Dojenje kao zadaća javnog zdravstva  
Breastfeeding as a Public Health initiative
- 83-84** HELENA PRANJIĆ, IVANA PERŠIĆ, MAJA JEŠIĆ  
Akutna bubrežna ozljeda dojenčeta uslijed urosepse kao komplikacije nekontrolirane kongenitalne bilateralne ureterohidronefroze  
Acute kidney injury in infants due to urosepsis as a complication of uncontrolled congenital bilateral ureterohydronephrosis

- 85-86** IVAN VRANIČIĆ, NIKA HLAČA  
Suvremen pristup liječenju androgenetske alopecije u muškaraca  
Current treatment of androgenetic alopecia in men
- 87-88** TARIK SKOČIĆ, SVJETLANA GAŠPAROVIĆ BABIĆ, LARA BATIČIĆ  
EU projekt SeniORNI: metode i rezultati  
SeniORNI EU project: methods and results
- 89-90** EMA ARH, JADRANKA VRANEKOVIĆ  
Krške lokve - procjena citotoksičnosti  
Karst ponds - assessment of cytotoxicity
- 91-92** OZANA ORLOVIĆ, DIJANA TOMIĆ LINŠAK  
Životni ciklus tjemene uši (*Pediculus humanus capitis*)  
Life cycle of head louse (*Pediculus humanus capitis*)
- 93-94** IVANA REPIĆ, IVA VUKELIĆ, DIJANA DETEL  
Protuupalni potencijal luteolina u ulceroznom kolitisu  
Anti-inflammatory potential of luteolin in ulcerative colitis
- 
- 95** **Degustacijske radionice**  
**Tasting workshops**
- 96-97** VALERIJA MAJETIĆ GERMEK  
Čokolada i proizvodi slični čokoladi – u čemu je razlika?  
Chocolate and compound chocolate – what is the difference?
- 98-99** EVELIN ABDIĆ, GABRIJELA ANTOLOVIĆ, LEONARDA BALAŠKO, NELA BOŽIĆ, TEA FRANJKOVIĆ, MATEA GUDELJEVIĆ  
Zdravi doručak kao osnova zdravlja studenata  
Healthy breakfast as the basis of students' health
- 
- 101** **Zahvale**  
**THANKS**



**ORGANIZACIJSKI ODBOR SANITAS 2024**  
**ORGANIZATION COMITEE SANITAS 2024**

**PREDSJEDNICA:** Dorotea Dobrić  
**PRESIDENT:**

**POČASNI PREDSJEDNIK:** Bruno Kovač  
**HONORARY PRESIDENT:**

**ZNANSTVENA LOGISTIKA I KOORDINATORICE**  
**SUDIONIKA:** Romana Jugo  
**MIHAELA SABLJAK**  
**SCIENTIFIC LOGISTICS AND PARTICIPANT**  
**COORDINATORS:** Lori Lovrenčić  
Katarina Šutalo

**UREDNIKE KNJIGE SAŽETAKA:** Laura Manin  
**EDITORS OF THE BOOK OF ABSTRACTS:** Klaudia Mudrovčić  
Rebeka Turkalj  
Romana Kipa  
Lucija Derenčinović

**KOORDINATORI PROMOCIJE I MEĐUNARODNE**  
**SURADNJE:** Ema Arh  
**COORDINATORS OF PROMOTION AND**  
**INTERNATIONAL COOPERATION:** Filip Jurković  
Matija Bekina  
Davor Kopilović

**KOORDINATORICE RESURSA I PREHRANE:** Marija Dorosulić  
**RESOURCE AND NUTRITION COORDINATORS:** Eni Krizman  
Anna Borić  
Nastja Oračević

**KOORDINATORI TEHNIČKE PODRŠKE:** Karlo Tomić  
**TECHNICAL SUPPORT COORDINATORS:** Marko Rašin  
Nermin Zekić  
Matea Znahor

**PR MENADŽERI I GRAFIKA:** Vladimir Šupek  
**PR MANAGERS AND GRAPHICS:** Martina Zdjelar  
Dolores Dabelić  
Korina Živolić  
Lara Brdar

## ZNANSTVENI ODBOR SCIENTIFIC COMMITTEE

Predsjednica Znanstvenog odbora:  
President of the Scientific Committee:

Izv. prof. dr. sc. Sandra Pavičić Žeželj, dipl. sanit. ing.

Članovi Znanstvenog odbora:  
Members of the Scientific Committee:

Prof. dr. sc. Gordana Čanadi Jurešić, dipl. ing. preh. teh.

Prof. dr. sc. Ivana Gobin, dipl. sanit. ing.

Prof. dr. sc. Olivera Koprivnjak, dipl. ing. preh. teh.

Prof. dr. sc. Vanja Vasiljev, dipl. sanit. ing.

Prof. dr. sc. Gordana Žauhar, prof. kemije i fizike

Izv. prof. dr. sc. Dalibor Broznić, dipl. sanit. ing.

Izv. prof. dr. sc. Aleksandar Bulog, mag. sanit. ing.

Izv. prof. dr. sc. Dražen Lušić, dipl. sanit. ing.

Izv. prof. dr. sc. Valerija Majetić Germek, dipl. sanit. ing.

Izv. prof. dr. sc. Nela Malatesti

Izv. prof. dr. sc. Mirna Petković Didović, dipl. ing. kemije

Izv. prof. dr. sc. Darija Vukić Lušić, dipl. sanit. ing.

Doc. dr. sc. Irena Brčić Karačonji, dipl. ing. med. biokem.

Doc. dr. sc. Sunčica Buljević, dipl. sanit. ing.

Naslovni doc. dr. sc. Marin Glad, dipl. sanit. ing.

Doc. dr. sc. Željko Linšak, dipl. sanit. ing.

Doc. dr. sc. Martina Oder, dipl. sanit. ing.

Doc. dr. sc. Andrej Ovca, dipl. sanit. ing.

Naslovna doc. dr. sc. Iva Pavlinić Prokurica, dipl. ing. preh. teh.

Izv. prof. dr. sc. Dijana Tomić Linšak, dipl. sanit. ing.

Doc. dr. sc. Elvis Žic, dipl. ing. građ.

Dr. sc. Gabrijela Begić, mag. med. lab. diag.

Dr. sc. Iva Suman, mag. sanit. ing.

## UVODNA RIJEČ

Cijenjene i drage kolegice i kolege,  
veliko mi je zadovoljstvo zaželjeti Vam dobrodošlicu na 7. Studentski kongres zaštite zdravlja – Sanitas 2024.

Kao međunarodna platforma susreta znanstvenika, stručnjaka i zainteresiranih strana, kongres omogućuje razmjenu najnovijih rezultata istraživanja, inovativnih rješenja i praktičnih vještina iz područja javnog zdravstva i ekologije. Popularizacija interdisciplinarnog pristupa temelj je suvremene djelatnosti sanitarnih inženjera te ključ svladavanja poznatih i nadolazećih javnozdravstvenih izazova. U sedmu godinu održavanja kongresa ulazimo s ciljem podizanja svijesti, informiranja te promicanja rješenja utemeljenih na dokazima, kojim otvaramo vrata znanstvenom i stručnom razvoju naše struke, ali i Vas, kao sudionika. Nadam se da će sudjelovanje na kongresu doprinijeti Vašem osobnom i profesionalnom napretku, potaknuti suradnju i inovacije te u konačnici unaprijediti područje znanosti u cjelini. Zahvaljujem se na svim radovima objavljenim u ovoj Knjizi sažetaka, koji su dokaz vaše marljivosti, potencijala i znanja. Hvala Vam što zajedno s nama gradite sigurnu i održivu budućnost u kojoj je dobrobit ljudi i našeg planeta apsolutni prioritet.

U ime organizacijskog i znanstvenog odbora Kongresa, od srca Vam zahvaljujem na iskazanom interesu i želim Vam ugodno sudjelovanje na 7. Studentskom kongresu zaštite zdravlja – Sanitas 2024.



Dorotea Dobrić, univ. bacc. sanit. ing.  
Predsjednica organizacijskog odbora – Sanitas  
Rijeka, 14. ožujka 2024.

## INTRODUCTORY WORD

Dear colleagues,

it is my great pleasure to welcome you to the 7<sup>th</sup> Student Health Protection Congress - Sanitas 2024.

As an international platform for the meeting of scientists, experts and other interested parties, the congress enables an exchange of the latest research results, innovative solutions and practical skills in the field of public health and the environment. The popularization of an interdisciplinary approach is the basis of the contemporary activity of sanitary engineers and the key to overcome both the known and the upcoming public health challenges. We are entering the seventh year of the congress with the aim of raising awareness, informing and promoting solutions based on evidence, by which we wish to encourage the scientific and professional development of our profession, as well as you, as a participant. I hope that participation in this congress will contribute to your personal and professional progress, encourage cooperation and innovation, and ultimately improve the field of science as a whole. I am grateful for every paper published in this Book of Abstracts, which are proof of your diligence, potential and knowledge. Thank you for building a safe and sustainable future together with us, in which the well-being of people and our planet is an absolute priority.

On behalf of the organizational and scientific committee of the Congress, I thank you from the bottom of my heart for your interest and I wish you an inspiring participation in the 7<sup>th</sup> Student Health Protection Congress - Sanitas 2024.



Dorotea Dobrić, univ. bacc. sanit. ing.  
President of the organizing committee - Sanitas  
Rijeka, 14<sup>th</sup> March 2024

## PROGRAM

**Utorak, 12.03.2024.**

**20:00 – 22:30**

Sanitas humanitarni kviz općeg znanja – suradnja sa udrugom Srce Rijeka, River Pub, Rijeka

Sanitas humanitarian quiz of general knowledge - cooperation with the association Srce Rijeka, River Pub Rijeka

**Srijeda, 13.03.2024.**

**17:30 – 21:00**

*In corpore sano* & razgledavanje Medicinskog fakulteta za međunarodne sudionike

*In corpore sano* & sightseeing of the Faculty of Medicine for International participants

**Četvrtak, 14. ožujak 2024.**

**15:00 – 16:00**

Registracija i okupljanje sudionika  
Registration and gathering of participants

**16:00 – 16:30**

**SVEČANO OTVARANJE KONGRESA  
CEREMONIAL OPENING OF THE CONGRESS**

**16:30 – 17:30**

STRUČNO PREDAVANJE:  
PROFESSIONAL LECTURE:  
**Ilijana Sladić, dipl. sanit. ing.**  
Izazovi u radu sanitarne inspekcije – opasnost u boci  
Challenges in the work of the Sanitary Inspection - danger in a bottle

**17:30 – 17:45**

Stanka za kavu  
Coffee break

- 17:45 – 18:30** POZVANO PREDAVANJE:  
INVITED LECTURES:  
**Izv. prof. dr. sc. Mateja Dovjak, dipl. sanit. ing.**  
Problemi izgrađenog okoliša i uloga sanitarnih inženjera u traženju rješenja  
Problems of the built environment and the role of environmental health professionals in the search for solutions
- 18:30 – 19:30** Večera i kraj prvog dana  
Dinner and the end of the first day

**Petak, 15. ožujak 2024.**

- 15:30 – 16:00** Okupljanje sudionika  
Gathering of participants
- 16:00 – 17:15** STUDENTSKA USMENA SEKCIJA 1  
STUDENT ORAL SECTION 1
- 1. Martina Zdjelar, Sandra Pavičić Žeželj:**  
Prehrambene navike i znanje o prehrani studenata Riječkog sveučilišta  
Eating habits and knowledge about nutrition of students of the University of Rijeka
  - 2. Nermin Zekić, Amna Brkan, Marija Jukić Grbavac:**  
HACCP sustav u proizvodnji gotovih jela  
HACCP system in the production of ready meals
  - 3. Samra Čusto, Stipe Čelan:**  
Higijenska ispravnost mlijeka kod lokanih proizvođača na području Hercegovačko-neretvanske županije  
Hygienic probity of raw cow's milk from local producers in the area of Herzegovina-Neretva County
  - 4. Lorena Ščerbe, Sandra Pavičić Žeželj:**  
Grobnički sir kao simbol Primorja  
Grobnik cheese as a symbol of the Croatian Littoral
  - 5. Ines Kušter, Dijana Tomić Linšak:**  
Nadzor nad provedbom preventivnih mjera dezinfekcije, dezinskcije i deratizacije u objektima koji posluju s hranom

Implementation and supervision of preventive measures (disinfection, disinsection and pest control) in facilities dealing with foodstuffs

17:15 – 17:30

Stanka za kavu  
Coffee break

17:30 – 18:15

POZVANO PREDAVANJE:  
INVITED LECTURES:

**Prof. dr. sc. Luka Traven, dipl. ing.**

Nevidljiva prijetnja: porijeklo i utjecaj mikroplastike na okoliš i ljudsko zdravlje

The invisible threat: the origin and impact of microplastics on the environment and human health

18:15 – 18:30

Stanka za kavu  
Coffee break

18:30 – 19:45

STUDENTSKA USMENA SEKCIJA 2  
STUDENT ORAL SECTION 2

1. **Luka Šimatović, Mirna Petković Didović:**

Kemija na odlagalištima otpada  
Chemistry in landfills

2. **Sara Ramljak, Lea Perić, Sandra Pavičić Žeželj, Dalibor Broznić, Dijana Tomić Linšak:**

Esencijalni elementi u ljudskoj kosi  
Essential elements in human hair

3. **Katarina Šutalo, Matea Bošković, Marija Jukić Grbac:**  
Praćenje pojavnosti zaostataka različitih kemijskih spojeva u sirovom mlijeku

Monitoring the occurrence of residues of various chemical compounds in raw milk

4. **Lea Perić, Sara Ramljak, Sandra Pavičić Žeželj, Dalibor Broznić, Dijana Tomić Linšak:**

Teški metali u ljudskoj kosi  
Heavy metals in human hair

5. **Laura Manin, Dijana Detel:**  
Primjena nutrigenomike u razvoju personalizirane prehrane  
Application of nutrigenomics in the development of personalized nutrition

19:45 Nastavak druženja u FOSS MEDRI  
Continuation of socializing in FOSS MEDRI

**Subota, 16. ožujak 2024.**

9:30 – 10:00 Okupljanje sudionika  
Gathering of participants

10:00 – 11:30 **DEGUSTACIJSKE RADIONICE**  
TASTING WORKSHOPS  
**Izv. prof. dr. sc. Valerija Majetić Germek, dipl. sanit. ing.**  
Čokolada i proizvodi slični čokoladi – u čemu je razlika?  
Chocolate and compound chocolate – what is the difference?  
**Evelin Abdić, voditeljica Projekta**  
Zdravi doručak kao osnova zdravlja studenata  
Healthy breakfast as the basis of students' health

11:30 – 11:45 Stanka za kavu  
Coffee break

11:45 – 13:00 STUDENTSKA USMENA SEKCIJA 3  
STUDENT ORAL SECTION 3

1. **Ines Krmpotić, Arijana Cenov, Neven Sučić, Tea Peranić Mehanović, Linda Jerinić, Dražen Lušić, Marin Glad, Darija Vukić Lušić:**

Preliminarno istraživanje prisutnosti i identifikacija vrste gljiva u pijesku i moru na plaži u Primorsko-goranskoj županiji  
Preliminary investigation of the presence and identification of fungi in the sand and sea on the beach in the Primorsko - Goranska County

2. **Inge Juričić, Darija Vukić Lušić, Marin Glad, Neven Sučić, Lovro Baričević, Antea Marjanović, Slaven Jozić, Arijana Cenov:**

*Clostridium perfringens* u moru za kupanje na području zapadnog dijela Rijeke



*Clostridium perfringens* in the bathing sea in the area of the western part of Rijeka

3. **Bruno Kovač, Janja Vaupotič, Mateja Dovjak:**  
Ocjenjivanje kvalitete unutarnjeg zraka u garsonijeri na temelju koncentracija ugljikovog dioksida i čestica u zraku  
Indoor air quality assessment in one-bedroom apartment based on carbon dioxide and particulate matter concentrations  
**Petra Valić, Gordana Žauhar:**
4. Mjerenje radona u špiljama  
Radon measurement in caves

**13:00 – 14:00** Ručak  
Lunch

**14:00 – 15:15** STUDENTSKA USMENA SEKCIJA 4  
STUDENT ORAL SECTION 4

1. **Marija Marković, Valerija Majetić Germek:**  
Uvjeti provođenja *Fast Blue BB* testa za određivanje ukupnih fenola u djevičanskom maslinovom ulju  
The *Fast Blue BB* assay conditions for the determination of total phenols in virgin olive oil
2. **Doris Franjković, Olivera Koprivnjak:**  
Utjecaj skute i tofua na fenole djevičanskog maslinovog ulja  
The influence of whey cheese and tofu on the phenols of virgin olive oil
3. **Martina Lepur, Valerija Majetić Germek:**  
Određivanje *Nutri-Score* oznake na uljima i mastima  
Determination of the *Nutri-Score* label on oils and fats
4. **Ana Šalov:**  
Prilagodba javnog zdravstva na izazove starenja populacije  
Public health adaptation to the challenges of aging population
5. **Lucija Zekić, Dijana Tomić Linšak:**  
Prisutnost stjenica u Primorsko-goranskoj županiji  
The presence of bed bugs in Primorsko-Goranska County

**15:15 – 15:30** Stanka za kavu  
Coffee break

**15:30 – 17:00** STUDENTSKA POSTER SEKCIJA  
STUDENT POSTER SECTION

1. **Laura Jaklenec, Sabina Fućak, Dajana Kučić Grgić:**  
Primjena azolnih spojeva u farmaceutskoj industriji i poljoprivredi: utjecaj na zdravlje i okoliš  
Application of azole compounds in the pharmaceutical industry and agriculture: impact on health and the environment
2. **Hariett Hartmann, Veronika Stepan, Bruna Prusac, Valentina Sabolić, Paola Eva Leko, Barbara Barusić:**  
Provedba testova eko toksičnosti primjenom morske bakterije *Aliivibrio fischeri*  
Conducting ecotoxicity tests using the marine bacterium *Aliivibrio fischeri*
3. **Sara Borovac, Sunčica Buljević:**  
Određivanje koncentracije proteina u biološkim uzorcima  
Determination of protein concentration in biological samples
4. **Davor Kopilović, Mirna Petković Didović:**  
Analiza mineraloške faze tla rendgenskom difrakcijom  
Analysis of the soil mineral phase by X-ray diffraction
5. **Lorenzo Vujanić, Luka Kramarić:**  
Nitrozaminska onečišćenja u lijekovima  
Nitrosamine contaminations in medicines
6. **Vladimir Šupek, Božena Ćurko-Cofek:**  
Što ako se crijevne resice pokvare?  
What if the intestinal villi lose their function?
7. **Mihaela Sabljak, Željko Linšak:**  
Emisije onečišćujućih tvari u zrak  
Emissions of pollutants into the air
8. **Ana Kapor, Elena Dadić, Antea Marjanović, Aleksandar Bulog:**  
Utjecaj pesticida na pčele  
Impact of pesticides on bees
9. **Petra Pečarić, Lucija Raić Knežević, Magdalena Milić, Kristina Baraba Dekanić:**  
Dojenje kao zadaća javnog zdravstva  
Breastfeeding as a Public Health initiative
10. **Helena Pranjčić, Ivana Peršić, Maja Ješić:**  
Akutna bubrežna ozljeda dojenčeta uslijed urosepse kao komplikacije nekontrolirane kongenitalne bilateralne ureterohidronefroze  
Acute kidney injury in infants due to urosepsis as a complication of uncontrolled congenital bilateral ureterohydronephrosis

11. **Ivan Vraničić, Nika Hlača:**  
Suvremen pristup liječenju androgenetske alopecije u muškaraca  
Current treatment of androgenetic alopecia in men
12. **Tarik Skočić, Svjetlana Gašparović Babić, Lara Batičić:**  
EU projekt SeniORNI: metode i rezultati  
SeniORNI EU project: methods and results
13. **Emma Arh, Jadranka Vraneković:**  
Krške lokve - procjena citotoksičnosti  
Karst ponds - assessment of cytotoxicity
14. **Ozana Orlović, Dijana Tomić Linšak:**  
Životni ciklus tjemene uši (*Pediculus humanus capitis*)  
Life cycle of head louse (*Pediculus humanus capitis*)
15. **Ivana Repić, Iva Vukelić, Dijana Detel:**  
Protuupalni potencijal luteolina u ulceroznom kolitisu  
Anti-inflammatory potential of luteolin in ulcerative colitis

**17:00 – 17:15**      **SVEČANO ZATVARANJE KONGRESA**  
**CEREMONY CLOSING OF THE CONGRESS**

**Od 21:00**      After party Sanitas kongresa (FOSS MEDRI)



**STRUČNO PREDAVANJE**  
**PROFESSIONAL**  
**LECTURE**

## Izazovi u radu Sanitarne inspekcije – opasnost u boci

Ilijana Sladić

Državni inspektorat RH, Služba Sanitarne inspekcije, Područni ured Rijeka, Hrvatska

Zakonom o Državnom inspektoratu uređeno je ustrojstvo, djelokrug i način rada Državnog inspektorata, dužnosti i ovlasti inspektora u svrhu zaštite javnog interesa i javnozdravstvenog interesa u provedbi propisa. Sanitarna inspekcija, kao dio Državnog inspektorata provodi, između ostalog, službene kontrole u području sigurnosti hrane kao mjere za zaštitu zdravlja ljudi. Cilj službenih kontrola je da se na tržište stavi hrana koja neće naštetiti zdravlju potrošača niti kratkoročno niti dugoročno ukoliko je pripravljena ili konzumirana u skladu s njezinom namjenom. Cilj je, također, osigurati visok stupanj zaštite potrošača s obzirom na sigurnost hrane na koju utječu mnogi čimbenici. Subjekti u poslovanju s hranom obvezni su stavljati na tržište hranu koja je u smislu članka 14 Uredbe 178/2002 i članka 12 Zakona o hrani sigurna za potrošača. Subjekti u poslovanju s hranom (SPH) imaju primarnu odgovornost za osiguranje sigurnosti hrane. Sanitarna inspekcija ima osiguranu stalnu dežurnu pripravnost za slučaj pojave bolesti koje mogu biti uzrokovane hranom. U slučaju potrebe za hitnim postupanjima Sanitarni inspektori poduzimaju propisane hitne mjere u smislu zabrane stavljanja na tržište te povlačenja i opoziva sporne hrane te naređuju učinkovito i točno obavještanje potrošača o razlozima povlačenja odnosno opoziva iste. Kada je tijekom provedbe službenih kontrola potrebno provesti uzorkovanje, analizu, ispitivanje i/ili dijagnosticiranje hrane za koju se sumnja da bi mogla biti uzrok bolesti, osoba ovlaštena za provedbu službenih kontrola uzima uzorke te ih dostavlja u ovlašteni službeni laboratorij na analizu. Takva hitna postupanja su od izuzetne važnosti za zaštitu zdravlja ljudi te sprječavanja daljnjeg širenja eventualnih obolijevanja uzrokovanih hranom.

Ključne riječi: sanitarna inspekcija, službene kontrole, zaštita potrošača, SPH

Kontakt: [ilijana.sladic@dirh.hr](mailto:ilijana.sladic@dirh.hr)

## **Challenges in the work of the Sanitary Inspection - danger in a bottle**

Ilijana Sladić

State Inspectorate of the Republic of Croatia, Sanitary Inspection Service, Regional Office Rijeka, Croatia

The Law on the State Inspectorate regulates the structure, scope and way of working of the State Inspectorate, the duties and powers of inspectors for the purpose of protecting the public interest and public health interest in the implementation of regulations. The Sanitary Inspection, as part of the State Inspectorate, carries out, among other things, official controls in the area of food safety as a measure to protect human health. The goal of official controls is to put food on the market that will not harm the health of consumers either in the short or long term if it is prepared or consumed in accordance with its intended purpose. The goal is also to ensure a high level of consumer protection with regard to food safety, which is influenced by many factors. Entities in the food business are obliged to place on the market food that is safe for the consumer in terms of Article 14 of Regulation 178/2002 and Article 12 of the Food Act. Entity in the food business have primary responsibility for ensuring food safety. The sanitary inspection has a permanent on-call readiness in case of diseases that can be caused by food. In the event of the need for urgent procedures, the Sanitary Inspectors take the prescribed emergency measures in terms of the ban on placing on the market and the withdrawal and recall of the disputed food and order effective and accurate notification of the consumer about the reasons for the withdrawal or recall of the same. When, during the implementation of official controls, it is necessary to carry out sampling, analysis, testing and/or diagnosis of food suspected of being the cause of disease, the person authorized to carry out official controls takes samples and delivers them to an authorized official laboratory for analysis. Such urgent procedures are extremely important for protecting people's health and preventing the further spread of possible food-borne illnesses.

Keywords: sanitary inspection, official controls, consumer protection, entity in the food business

Contact: [ilijana.sladic@dirh.hr](mailto:ilijana.sladic@dirh.hr)



**POZVANA PREDAVANJA**  
**INVITED LECTURES**

## Problemi izgrađenog okoliša i uloga sanitarnih inženjera u traženju rješenja

Mateja Dovjak

Sveučilište u Ljubljani, Građevinski i geodetski fakultet, Ljubljana, Slovenija

Prema Europskoj komisiji, više od 220 milijuna građevina, što predstavlja 85 % građevinskog fonda EU-a, izgrađeno je prije 2001. 85 – 95 % postojećih zgrada će i dalje postojati u 2050. Većina tih postojećih zgrada nije energetske učinkovite. Pokretači europske politike s Europskim zelenim dogovorom potiču da svaka država članica uspostavi dugoročnu strategiju obnove u energetske visoko učinkovite, gotovo nulte energije, dekarbonizirane zgrade do 2050. Međutim, današnje opsežne obnove još uvijek se odvijaju u pogrešnom smjeru, prema uskogrudnim mjerama u okviru toplinski dobro izoliranih i zrakonepropusnih ovojnica zgrada i visokoučinkovitih mehaničkih sustava. Takav neholistički pristup rezultira smanjenom potrošnjom energije zgrade, ali i neugodnim i nezdravim uvjetima te drugim nepovoljnim zdravstvenim ishodima. Pozvano predavanje će istaknuti prioritete probleme u izgrađenom okolišu s kojima se dionici u izgradnji objekata moraju suočiti i rješavati. Kroz uzročno-posljedičnu vezu govorit će se o energetske krizi i nestašici goriva, sindromu bolesne zgrade, bolestima vezanim uz zgrade, vlazi i plijesni u zgradama te lošoj kvaliteti zraka u zatvorenom prostoru. Pozvano predavanje iznest će zaključak o važnosti transdisciplinarnog pristupa uz angažman ekološko-zdravstvenih stručnjaka (sanitarnih inženjera) i regenerativnog razvoja.

Ključne riječi: energetska učinkovitost, europska politika, sindrom bolesne zgrade, kvaliteta zraka

Kontakt: [mateja.dovjak@fgg.uni-lj.si](mailto:mateja.dovjak@fgg.uni-lj.si)



## **Problems of the built environment and the role of environmental health professionals in the search for solutions**

Mateja Dovjak

University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering, Ljubljana, Slovenia

According to the European Commission, more than 220 million building units, representing 85 % of the European building stock, were built before 2001. 85 – 95 % of existing buildings will still be standing in 2050. Most of these existing buildings are not energy-efficient. With The European Green Deal, European policy drivers encourage each Member State to establish a long-term renovation strategy for the transition into a highly energy-efficient, nearly zero-energy, decarbonised building stock by 2050. However, the present-day extensive renovations are still going in the wrong direction, towards narrow-minded measures in the framework of thermally well-insulated and air-tight building envelopes and highly efficient mechanical systems. Such a non-holistic approach results in minimised building energy use, but also in uncomfortable and unhealthy conditions and other adverse health-related outcomes. The invited lecture will highlight the most pressing problems in the built environment that the stakeholders in building construction must face and resolve. Energy crisis and fuel poverty, sick building syndrome and building-related illnesses, building dampness and moulds, and poor indoor air quality are discussed through the cause-and-effect relationship. The invited lecture concludes on the importance of the transdisciplinary approach with the engagement of environmental health professionals and regenerative development.

Keywords: energy efficiency, European policy, sick building syndrome, air quality

Contact: [mateja.dovjak@fgg.uni-lj.si](mailto:mateja.dovjak@fgg.uni-lj.si)

## Nevidljiva prijetnja: porijeklo i utjecaj mikroplastike na okoliš i ljudsko zdravlje

Luka Traven <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Katedra za zdravstvenu ekologiju, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup> Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Odsjek za znanstveno-nastavnu djelatnost, Rijeka, Hrvatska

Mikroplastika je postala ozbiljan ekološki problem, a njezina prisutnost u svim ekološkim sustavima, od oceana do kopnenih područja, izaziva zabrinutost zbog potencijalno negativnih utjecaja na biološku raznolikost i ljudsko zdravlje. Njezini izvori su raznoliki: od fragmentacije većih plastičnih predmeta do mikroplastičnih čestica koje se koriste u kozmetici, u izradi odjeće, te ostalim proizvodima za kućnu upotrebu. Kroz predavanje bit će prikazani izvori mikroplastike, njihova raznolika karakterizacija te načini na koje organizmi mogu biti izloženi ovom obliku zagađenja. Dodatno, predavanje će se fokusirati na puteve prijenosa mikroplastike te potencijalne štetne učinke koje ista može imati na okoliš i zdravlje ljudi. Produbljivanje razumijevanje sudbine mikroplastike u okolišu te njezinih zdravstvenih i okolišnih čimbenika, ključno je u razvijaju strategija i mjera u suočavanju s ovim globalnim izazovom.

Ključne riječi: mikroplastika, biološka raznolikost, zdravlje ljudi

## **The invisible threat: the origin and impact of microplastics on the environment and human health**

Luka Traven<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Environmental Medicine, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup>Teaching Institute of Public Health, Department for Scientific and Teaching Activity, Rijeka, Croatia

Microplastics have become a significant environmental problem, permeating ecological systems from the oceans to terrestrial areas and raising concerns about potential negative impacts on biodiversity and human health. Their origin is diverse, ranging from the decomposition of larger plastic objects to the incorporation of microplastic particles into items such as cosmetics, clothing and various household products. The aim of this presentation is to explain the sources of microplastics, their various properties and the mechanisms by which organisms can come into contact with this ubiquitous form of pollution. In addition, the transmission pathways of microplastics and the potential harmful effects on the environment and human health will be highlighted. A comprehensive understanding of the fate of microplastics in the environment, combined with an understanding of the associated health and environmental factors, is essential for the formulation of effective strategies and measures to tackle this global challenge.

Key words: microplastic, biodiversity, human health

Contact: luka.traven@medri.uniri.hr



**USMENA SEKCIJA**  
**ORAL SECTION**

## Prehrambene navike i znanje o prehrani studenata Riječkog sveučilišta

Martina Zdjelar<sup>1</sup>, Sandra Pavičić Žeželj<sup>2</sup>, Gordana Kendel Jovanović<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Rijeci Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup> Sveučilište u Rijeci Medicinski fakultet, Katedra za zdravstvenu ekologiju, Rijeka, Hrvatska

<sup>3</sup> Nastavni Zavod za javno zdravstvo Primorsko – goranske županije, Rijeka, Hrvatska

Studentima je za obavljanje svakodnevnih aktivnosti, a ponajprije za normalnu funkciju mozga prilikom učenja i pamćenja, potrebna značajna količina energije. Jedan od obrazaca prehrane koji se temelji na pravilnom unosu hranjivih tvari u skladu s preporukama je mediteranski obrazac prehrane. Cilj ovog rada bio je istražiti uvjerenja i znanje o prehrani te prehrambene navike studenata zdravstvenih i nezdravstvenih studija Riječkog sveučilišta te odrediti utjecaj znanja o prehrani na kakvoću njihove prehrane. U istraživanju je sudjelovalo 350 studenata prijediplomskih i diplomskih studija na fakultetima zdravstvenih i nezdravstvenih usmjerenja Sveučilišta u Rijeci. Korišteni su „*International Physical Activity Questionnaire*” (IPAQ), *Mediterranean diet score* (MDS) te 64 pitanja iz upitnika znanja o prehrani *Parmenter and Wardle-a*, a svi dobiveni odgovori obrađeni su u programu Statistica. Utvrđena je statistički značajna razlika u tjelesnoj masi studenata ovisno o vrsti studija, što se može povezati i s ocjenom znanja koje je bilo bolje ocijenjeno kod studenata zdravstvenih studija. Prehrana najvećeg broja studenata Riječkog sveučilišta imala je umjerene karakteristike mediteranske prehrane. Utvrđena je pozitivna povezanost znanja o prehrani s dobi i godinom studija. U odnosu na prethodno slično istraživanje među studentima Riječkog sveučilišta, utvrđeno je bolje znanje o prehrani, a kakvoća prehrane bila je više u skladu s mediteranskom prehranom. Također, studenti zdravstvenih studija i nadalje imaju bolje znanje u odnosu na one s nezdravstvenih studija.

Ključne riječi: hranjive tvari, prehrambene navike, pripadnost mediteranskoj prehrani, studenti, znanje o prehrani

Kontakt: mzdjelar777@gmail.com

## Eating habits and knowledge about nutrition of students of the University of Rijeka

Martina Zdjelar<sup>1</sup>, Sandra Pavičić Žeželj<sup>2</sup>, Gordana Kendel Jovanović<sup>3</sup>

<sup>1</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Health Ecology, Rijeka, Hrvatska

<sup>3</sup> Teaching Institute of Public Health Primorsko – Goranska County, Rijeka, Croatia

Students need a significant amount of energy to perform their daily activities and to maintain normal brain function during learning and memorizing. One of the dietary patterns that is based on the proper intake of nutrients in accordance with the recommendations is the Mediterranean dietary pattern. The first aim of this work was to investigate eating habits, beliefs, and the knowledge regarding nutrition of 1) health studies students and 2) non-health studies students at the University of Rijeka. The second aim was to determine the influence of this knowledge on the quality of their diet. 350 undergraduate and graduate students of health and non-health faculties participated in the survey research. The "International Physical Activity Questionnaire" (IPAQ), the Mediterranean Diet Score (MDS), and 64 questions from the Parmenter and Wardle nutrition knowledge questionnaire were used, and all responses were processed using the Statistica program. A statistically significant difference was found for the body mass of the students of different types of studies, which can be related to the assessment of the knowledge, found to be superior for the health studies students. The diet of most students at the University of Rijeka had moderate characteristics of the Mediterranean diet. A positive correlation was found between nutrition knowledge and the age/year of study. Compared to a previous similar study, students at the University of Rijeka were found to have improved knowledge regarding nutrition, and the quality of their diet was more in line with the Mediterranean diet. Moreover, health studies students still show superior knowledge compared to non-health studies students.

Key words: belonging to the Mediterranean diet, eating habits, knowledge about nutrition, nutrients, students

Contact: mzdjelar777@gmail.com

## HACCP sustav u proizvodnji gotovih jela

Nermin Zekić<sup>1</sup>, Amna Brkan<sup>1</sup>, Marija Jukić Grbavac<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Mostaru, Fakultet zdravstvenih studija

<sup>2</sup>Agencija za sigurnost hrane Bosne i Hercegovine

Razvojem ljudske civilizacije, prehrana i izbor namirnica mijenjali su se kroz stoljeća. Ljudima su oduvijek bili poznati razni tradicionalni postupci za preradu i konzerviranje hrane. Sigurnost hrane temelji se na razradi novog sustavnog pristupa sigurnosti. Za kvalitetu namirnica i njihovu zdravstvenu ispravnost zaduženi su subjekti u poslovanju hranom. Komisija *Codex Alimentarius* ima zadatak razvijati standard hrane i očuvati zdravlje potrošača, dok joj je cilj uspostaviti međunarodni standard za hranu, davati preporuke te upute o zdravstvenoj sigurnosti prehrambenih proizvoda. Sama kontrola i sigurnost hrane uspostavlja se pomoću *HACCP* sustava i određivanjem kritičnih točaka u svim procesima proizvodnje (od procesa proizvodnje, skladištenja, pa sve do stavljanja na tržište). *HACCP* sustav pomaže proizvođačima identifikacijom opasnosti i usmjeravanjem prema postupcima koji dovode do kvalitetnog i sigurnog proizvoda. Shodno tome, cilj ovog rada je opisati uspostavu *HACCP* sustava, određivanje kritičnih točki u procesu proizvodnje i utvrđivanje kritičnih granica.

Ključne riječi: HACCP sustav, kvaliteta, kritične točke, prehrana

Kontakt: [neminzekic444@gmail.com](mailto:neminzekic444@gmail.com)

## HACCP system in the production of ready meals

Nermin Zekić<sup>1</sup>, Amna Brkan<sup>1</sup>, Marija Jukić Grbavac<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>University of Mostar, Faculty of Health Studies

<sup>2</sup>Food Safety Agency of Bosnia and Herzegovina

With the development of human civilization, nutrition and the choice of food had changed over the centuries. Various traditional procedures of food processing and preservation were always known and used by mankind. Food safety is based on the development of a new systematic approach to safety. Entities in the food business are responsible for the quality of foodstuffs and their healthiness. The Codex Alimentarius Commission is tasked with developing food standards and protecting consumer health, while its goal is to establish an international food standard, to provide recommendations and guidance on the health safety of food products. Food control and safety itself is established using the *HACCP* system and by determining critical points in all production processes (from the production process, storage, to marketing). The *HACCP* system helps manufacturers by identifying hazards and guiding them towards procedures that lead to a quality and safe product. Accordingly, the aim of this paper is to describe the establishment of the *HACCP* system, the determination of critical points in the production process and the determination of critical limits.

Keywords: HACCP system, quality, critical points, nutrition

Contact: nerminzekic444@gmail.com



## Higijenska ispravnost sirovog kravljeg mlijeka kod lokalnih proizvođača na području Hercegovačko-neretvanske županije

Samra Čusto<sup>1</sup>, Stipe Čelan<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Fakultet zdravstvenih studija, Sveučilište u Mostaru, Mostar, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup> Zavod za hranu i veterinarstvo Hercegbosanske županije, Livno, Bosna i Hercegovina

Sirovo mlijeko je mlijeko dobiveno sekrecijom mliječne žlijezde zdravih muznih životinja iz uzgoja, koje nije zagrijavano na temperaturu iznad 400 °C ili nije izlagano nikakvom tretmanu s istim učinkom. Pravilnikom o sirovom mlijeku „Službeni glasnik BiH 21/11“, propisani su kriteriji standarda kvalitete koje sirovo mlijeko mora zadovoljavati. Neispravno i patvoreno mlijeko neprikladno je, a može biti štetno za preradu i za potrošača, zato je ispitivanje mlijeka vrlo važno u mljekarstvu. U današnje se vrijeme forsira kupovina „domaćeg“ mlijeka od lokalnih proizvođača, koji nisu u sustavu otkupa, pa samim time ne podliježu gotovo nikakvim kontrolama. U takvom su mlijeku često prisutna mehanička onečišćenja, a nisu zadovoljavajuća ni po mikrobiološkim parametrima kvalitete. Cilj rada bio je prikupiti 10 uzoraka kravljeg mlijeka od lokalnih proizvođača s područja Hercegovačko-neretvanske županije (HBŽ), koji vrše prodaju mlijeka na „kućnom pragu“, te provesti fizikalno-kemijska i mikrobiološka ispitivanja prikupljenih uzoraka. Dobiveni rezultati uspoređeni su s kriterijima propisanim Pravilnikom o sirovom mlijeku „Službeni glasnik BiH 21/11“. Uzorci mlijeka prikupljeni su i ispitani u vremenskom periodu 7. do 9. veljače 2024. godine, a analize su provedene u Zavodu za hranu i veterinarstvo HBŽ, korištenjem standardnih i akreditiranih metoda za analizu sirovog mlijeka. Provedenim istraživanjem utvrđeno je da niti jedan prikupljeni i ispitani uzorak mlijeka od lokalnih farmera nije bio u skladu s propisanim standardima kvalitete za sirovo mlijeko. Dobiveni rezultati jasno pokazuju manjkavost vođenja računa o higijenskim mjerama na farmama te nedostatak kontrola. Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti kako je uzrok ovakvih rezultata svakako manjak edukacije farmera i slab sustav kontrola.

Ključne riječi: sirovo mlijeko, higijena mlijeka, lokalne farme

Kontakt: samra.custo@fzs.sum.ba

## **Hygienic probity of raw cow's milk from local producers in the area of Herzegovina-Neretva County**

Samra Čusto<sup>1</sup>, Stipe Čelan<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> University of Mostar, Faculty of Health Studies, Mostar, Bosnia and Herzegovina

<sup>2</sup> Institute for Food and Veterinary Medicine of Herceg-Bosnia County, Livno, Bosnia and Herzegovina

Raw milk is milk obtained from the secretion of the mammary gland of healthy farm animals, which has not been subjected to heating above 400 °C. Defective milk is unsuitable and can be harmful for processing and for the consumers, which is why milk testing is very important in dairying. Nowadays, acquiring "domestic" milk from local producers is more popular than buying milk in the markets. Mechanical impurities are often present in such milk and microbiological quality parameters are also not met. The aim of the work was to collect 10 samples of cow's milk from local producers from the area of Herzegovina-Neretva County (HNC), and carry out physico-chemical and microbiological testing on the collected samples. We compared the obtained results with the criteria prescribed by the Rulebook on raw milk "Official Gazette of BiH 21/11". Milk samples were collected and tested in the period from February 7<sup>th</sup> to 9<sup>th</sup>, 2024, with analyzes carried out at the Institute for Food and Veterinary Medicine (HNC), using standard and accredited methods for the analysis of raw milk. Our research determined that collected and tested milk samples were not within prescribed quality standards for raw milk. The obtained results clearly showed a lack of hygiene measures on farms and also the lack of controls. Based on the test results, it can be concluded that the cause of such results is certainly the lack of education of farmers and a flawed control system.

Keywords: raw milk, milk hygiene, local farms

Contact: samra.custo@fzs.sum.ba

## Grobnički sir kao simbol Primorja

Lorena Ščerbe<sup>1</sup>, Sandra Pavičić-Žeželj<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Katedra za zdravstvenu ekologiju, Rijeka, Hrvatska

Mlijeko i mliječni proizvodi smatraju se hranom koja ima adekvatno nutritivno djelovanje i povoljan učinak na zdravlje. Njihova visoka nutritivna vrijednost rezultat je sadržaja proteina, mliječne masti, ugljikohidrata (laktoze), vitamina, minerala, enzima. Tijekom procesa proizvodnje sira dolazi do promjene u sastavu hranjivih tvari u usporedbi s mlijekom pa tako sir sadrži i do deset puta više proteina, kalcija, masnoća i vitamina. Zbog toga je sir namirnica koja sadrži značajnu nutritivnu gustoću jer osigurava visoku koncentraciju hranjivih tvari u odnosu na sadržaj energije. Znanstvena istraživanja spominju ulogu hrane kao agensa za poboljšanje zdravlja ili tzv. funkcionalna hrana koja osim svog tradicionalnog sastava sadrži i sastojke koji utječu na održavanje zdravlja. Tu se ubrajaju i mliječni proizvodi. Jedan od vrsnih autohtonih hrvatskih sireva je Grobnički sir koji spada u masne, tvrde, ovčje sireve. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati kvalitetu tri različita Grobnička sira. Rezultati su pokazali da je sir ugodnog okusa i mirisa, specifičnih organoleptičkih svojstava karakterističan za tvrde punomasne sireve te da odgovara Pravilnicima i Uredbama vezanim uz sadržaj ostataka pesticida (NN 80/13, NN 115/18), kontaminanata u hrani (NN 39/13) i odgovarajuće mikrobiološke kvalitete. Analizom hranjive vrijednosti utvrđeno je da je nutritivno vrlo bogat te u prosjeku sadrži 36,5 % vode, tj. 63,5 % suhe tvari: 26,09 % bjelančevina, 30,08 % masti (45,82 % masti na s.tv.), 1,61 % ugljikohidrata, 1168 mg/kg kalcija i 3,23 % soli. Prosječna energetska vrijednost 100 g sira iznosila je 381,7 kcal. Dobiveni rezultati pokazali su da Grobnički sir osigurava visoku koncentraciju hranjivih tvari u odnosu na sadržaj energije, a posebno se ističe bogatstvo kalcija zbog čega se smatra izvrsnim izvorom kalcija u prehrani. Osim hranjive vrijednosti, može se zaključiti da Grobnički sir ima pun i kompleksan okus, autentičnost i odličnog je okusa.

Ključne riječi: Grobnički sir, nutritivna vrijednost, zdravlje

Kontakt: lorena.scerbe@gmail.com

## Grobnik cheese as a symbol of the Croatian Littoral

Lorena Ščerbe<sup>1</sup>, Sandra Pavičić-Žeželj<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Health Ecology, Rijeka, Croatia

Milk and dairy products are considered food that has an adequate nutritional effect and a beneficial effect on health. Their high nutritional value comes from protein, milk fat, carbohydrates (lactose), vitamins, minerals, enzymes. During the cheese production process, there are changes in the composition of nutrients compared to milk, so cheese contains up to ten times more proteins, calcium, fats and vitamins. For this reason, cheese contains a significant nutritional density, as it provides a high concentration of nutrients in relation to the energy content. Scientific research has shown that functional food can improve health because in addition to its traditional composition it contains ingredients that affect health maintenance. This includes dairy products. One of the excellent autochthonous Croatian cheeses is Grobnik cheese, which belongs to the fatty, hard, sheep's cheeses. The aim of this research was to examine the quality of three different Grobnik cheeses. The results showed that the cheese has a pleasant taste and smell, specific organoleptic properties characteristic for hard full-fat cheeses and that it corresponds to the Rules and Regulations related to the content of pesticide residues (NN 80/13, NN 115/18), contaminants in food (NN 39/13 ) and appropriate microbiological quality. An analysis of the nutritional values found that it is nutritionally very rich and contains, on average, 36.5 % water, that is, 63.5 % dry matter: 26.09 % proteins, 30.08 % fats, 1.61 % carbohydrates, 1168 mg/kg calcium and 3.23 % salt. The average energy value of 100 g of cheese was 381.7 kcal. The obtained results showed that Grobnik cheese provides a high concentration of nutrients in relation to the energy content and it is considered an excellent source of calcium in the diet. In addition to its nutritional value, it can be concluded that Grobnik cheese has a full and complex taste, is authentic, unique and, above all, delicious.

Key words: Grobnik cheese, nutritional value, health

Contact: lorena.scerbe@gmail.com

## Nadzor nad provedbom preventivnih mjera dezinfekcije, dezinfekcije i deratizacije u objektima koji posluju s hranom

Ines Kušter<sup>1</sup>, Dijana Tomić Linšak<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet Rijeka

<sup>2</sup>Nastavni Zavod za javno zdravstvo Primorsko - goranske županije, Odsjek za znanstveno nastavnu djelatnost

<sup>3</sup>Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, katedra za zdravstvenu ekologiju

Zdravstvena ispravnost hrane prilikom pripreme, prerade, prodaje i prometa namirnica predstavlja imperativ koji se postiže pridržavanjem važećih zakona i pravilnika te dobrom proizvođačkom praksom. Procesi dezinfekcije, dezinfekcije i deratizacije (DDD) provode se u sklopu obvezatnih preventivnih mjera u objektima koji posluju s hranom, s ciljem sprječavanja pojave zaraznih bolesti i smanjenja rizika od njihova širenja. U skladu sa zakonskom regulativom i Programom mjera, samo ovlašteni izvođači mogu provoditi navedene mjere. Stručni nadzor nad provedbom obvezatnih preventivnih DDD mjera provodi nadležni Zavod za javno zdravstvo, dok inspekcijski nadzor provodi Državni inspektorat. Uz provedbu DDD mjera, važnu ulogu u osiguravanju zdravstvene ispravnosti namirnica ima sustav samokontrole – analize opasnosti i kontrole kritičnih točaka (engl. *hazard analysis and control of critical points*, HACPP). Sve navedene mjere usmjerene su ka osiguravanju zdravstveno ispravnog proizvoda te smanjenju rizika od pojave i širenja nekog oboljenja. Cilj rada je naglasiti važnost provedbe DDD mjera u objektima koji posluju s hranom te istaknuti ključne korake nadzora nad tim mjerama kako bi se osigurala zdravstvena ispravnost krajnjeg proizvoda. U svrhu prikaza kompetencija sanitarne struke proveden je stručni nadzor nad trgovačkim kompleksom u Rijeci. Za provjeru učinkovitosti provedbe mjera dezinfekcije provedena je objektivna metoda uzimanja otisaka za kontrolu mikrobiološke čistoće objekta. Otisci su analizirani u Nastavnom zavodu za javno zdravstvo Primorsko - goranske županije. Također su prikazani i koraci pri provođenju nadzora nad mjerama dezinfekcije i deratizacije. Provedba mjera ili nadzor nad provedbom mjera mora biti sukladan svim odrednicama struke i važećoj zakonskoj regulativi.

Ključne riječi: dezinfekcija, dezinfekcija, deratizacija, HACPP sustav, namirnice

Kontakt: ines.kuster7@gmail.com

## **Implementation and supervision of preventive measures (disinfection, disinsection and pest control) in facilities dealing with foodstuffs**

Ines Kušter<sup>1</sup>, Dijana Tomić Linšak<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka

<sup>2</sup>Teaching Institute for Public Health of the Primorsko-Goranska County, Department for Scientific and Teaching Activities

<sup>3</sup>University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department for health ecology

Food safety during its preparation, processing, sale and circulation is an imperative that is achieved by following valid laws and regulations and good production practices. Disinfection, disinsection and pest control processes are carried out as part of mandatory preventive measures in all facilities dealing with food, with an aim of preventing the occurrence of infectious diseases and reducing the risk of their spread. In accordance with the legal regulations and the Program of measures, only authorized contractors can implement the mentioned measures. Professional supervision over the implementation of mandatory preventive measures is carried out by the competent Institute of Public Health, while inspection supervision is carried out by the State Inspectorate. In addition, an important role in ensuring the food safety is played by the system of self-control: hazard analysis and control of critical points (HACPP). All the mentioned measures are aimed at ensuring a safe final product and reducing the risk of the occurrence and spread of the disease. The aim of this work was to emphasize the importance of implementing preventive measures in facilities that deal with food and to highlight the necessary steps of monitoring these measures in order to ensure the food safety of the final product. In order to demonstrate the competencies of the sanitary profession, expert supervision was carried out over a shopping complex in Rijeka. An objective method using microbiological test with swabs for controlling the microbiological cleanliness of the facility was carried out. Analysis was performed at the Institute of Public Health of the Primorje-Gorski Kotar County. Additional aim was to perform steps involved in monitoring the disinfestation and pest control measures. The implementation of the measures or the supervision of the implementation of the measures must be in accordance with all the guidelines of the profession and the applicable legal regulations.

Keywords: disinfection, disinsection, pest control, HACPP system, foodstuffs

Contact: ines.kuster7@gmail.com

## Kemija na odlagalištima otpada

Luka Šimatović<sup>1</sup>, Mira Petković Didović<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet u Rijeci, Hrvatska

<sup>2</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Zavod za medicinsku kemiju, biokemiju i kliničku kemiju, Rijeka, Hrvatska

Odlagališta su složeni ekosustavi u kojima se odvijaju različiti kemijski procesi koji utječu na dinamiku okoliša i zdravlje ljudi. Razumijevanje kemije na odlagalištima otpada ključno je za razumijevanje sastava otpada, koji uključuje anorganske i organske tvari. Svaka tvar prolazi kroz jedinstveni kemijski proces, stvarajući iscjedne vode pune zagađivača i plinova poput ugljikovog dioksida i metana. Složene interakcije između mikrobne aktivnosti tijekom procesa biorazgradnje na odlagalištima bitne su za razumijevanje razgradnje složenih organskih spojeva. Zagađivači poput organskih kemikalija, mikroorganizama i teških metala prisutni su u tim vodenim otopinama, što može predstavljati ozbiljnu prijetnju ekosustavima i ljudskom zdravlju. Učinkoviti sustavi prikupljanja i upravljanja plinom potrebni su kako bi se smanjili negativni učinci odlagališta na okoliš. Inovativne strategije sanacije, kao što su poboljšani postupci oksidacije i biodegradacija, bitne su za pročišćavanje kontaminirane podzemne vode i tla uz promicanje ekološki prihvatljivog gospodarenja otpadom. Buduća istraživanja imaju za cilj razumjeti složenu kemiju odlagališta i promicati ekološki prihvatljive pristupe gospodarenju otpadom za zdraviji planet.

Ključne riječi: odlagališta otpada, gospodarenje otpadom, javno zdravlje, kemija, zagađivači

Kontakt: luka.simatovic8@gmail.com

## Chemistry in landfills

Luka Šimatović<sup>1</sup>, Mirna Petković Didović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Rijeka, Faculty of Medicine in Rijeka, Croatia

<sup>2</sup>University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Medicinal Chemistry, Biochemistry and Clinical Chemistry, Rijeka, Croatia

Landfills are complex ecosystems where diverse chemical processes occur, affecting environmental dynamics and human health. Understanding landfill chemistry is crucial for understanding waste composition, which includes both inorganic and organic substances. Each substance undergoes a unique chemical process, producing leachates filled with pollutants and gases like carbon dioxide and methane. The complex interactions between microbial activity during landfill biodegradation processes are essential for understanding the breakdown of complex organic compounds. Contaminants like organic chemicals, microorganisms, and heavy metals are present in these aqueous solutions, which can pose serious threats to ecosystems and human health. Efficient gas collection and management systems are necessary to minimize the negative effects of landfills on the environment. Innovative remediation strategies, such as enhanced oxidation procedures and bioremediation, are essential for cleaning contaminated groundwater and soil while promoting environmentally friendly waste management. Future research aims to understand the complex chemistry of landfills and promote environmentally friendly waste management approaches to a healthier planet.

Key words: landfills, waste management, public health, chemistry, contaminants

Contact: luka.simatovic8@gmail.com



## Esencijalni elementi u ljudskoj kosi

Sara Ramljak<sup>1</sup>, Lea Perić<sup>1</sup>, Sandra Pavičić Žeželj<sup>2</sup>, Dalibor Broznić<sup>3</sup>, Dijana Tomić Linšak<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup> Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Katedra za zdravstvenu ekologiju, Rijeka, Hrvatska

<sup>3</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Zavod za medicinsku kemiju, biokemiju i kliničku kemiju, Rijeka, Hrvatska

Esencijalni elementi su potrebni ljudskom organizmu kako bi mogao normalno funkcionirati. Bitan je svakodnevni unos esencijalnih elemenata putem prehrane kako bi se održala njihova željena količina u organizmu. Razlikujemo 20 esencijalnih elemenata koji moraju biti u prihvatljivim količinama u ljudskom organizmu kako ne bi došlo do smanjenog ili pretjeranog unosa, odnosno toksičnosti. Količine esencijalnih elemenata također ovise o različitim anatomskim i okolišnim čimbenicima. Glavni cilj ovog rada je odrediti esencijalne metale (Mn, Fe, Cu, Zn, Co, V) u uzorcima ljudske kose kod ispitanika oba spola podijeljenih u različite skupine životne dobi. Esencijalni elementi analizirani su metodom induktivno spregnute plazme s masenom spektroskopijom (engl. *inductively coupled plasma with mass spectroscopy*, ICP-MS). Rezultati dobiveni analizom uzoraka analizirani su prema zadanim varijablama anketnog upitnika (prehrambene navike, uzimanje medikamentozne terapije i suplemenata u hrani, mjestu prebivanja, bojom tretirane kose). Provedbom statističke analize dobivene su statistički značajne razlike u udjelu esencijalnih elemenata između Co, Fe i Cu u različitoj životnoj dobi, Fe i Co ovisno o vrsti prehrane, Cu kod ispitanika koji žive na području Istre i Kvarnera, Cu i Zn ovisno o konzumaciji medikamentozne terapije i suplemenata u prehrani te međusobni utjecaj elemenata ovisno o boji kose. Zbog nedostatka referentnih vrijednosti za esencijalne elemente u kosi, zaključci ovoga rada temeljeni su na usporedbi s vrijednostima iz drugih provedenih istraživanja. Ljudska kosa vrlo je koristan matriks za istraživanje zbog jednostavnog uzorkovanja, pohrane, transporta te praćenja unosa tvari kroz duži vremenski period.

Ključne riječi: esencijalni elementi, ljudska kosa, prehrambene navike

Kontakt: sara.ramljak10@gmail.com

## Essential elements in human hair

Sara Ramljak<sup>1</sup>, Lea Perić<sup>1</sup>, Sandra Pavičić Žeželj<sup>2</sup>, Dalibor Broznić<sup>3</sup>, Dijana Tomić Linšak<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup> Teaching Institute for Public Health of the Primorsko-Goranska County, Department of Health Ecology, Rijeka, Croatia

<sup>3</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Medicinal Chemistry, Biochemistry and Clinical Chemistry, Rijeka, Croatia

Essential elements are necessary for the normal functioning of every organism. Daily intake of essential elements through the diet is important to maintain their desired amount in the organism. There are 20 essential elements that need to be present in acceptable amounts to prevent insufficient or excessive intake which can be toxic. Amounts of essential elements can vary from different anatomical factors and environmental factors. The main goal of this work is to determine essential metals (Mn, Fe, Cu, Zn, Co, V) in human hair samples of the respondents of both sexes divided into different age groups. Essential elements were analyzed by the method of inductively coupled plasma with mass spectroscopy (ICP-MS). The results were processed and compared based on the following parameters: eating habits, medicinal therapy and supplements intake, place of residence, and color-treatment. Results presented in this paper showed statistically significant differences of essential elements between Co, Fe and Cu in different age groups, Fe and Co in eating habits, Cu in people who live in Istra and Kvarner, Cu and Zn depending on medicinal therapy and supplements intake and mutual influence depending on a different hair colour. Due to the absence of reference values for essential elements in human hair, the analysis of the results was based on a comparison with other similar research. Human hair is a valuable tool for research due to the simplicity of collecting, storage, transport, and monitoring of the intake of substances over longer periods of time.

Key words: essential elements, human hair, nutrition

Contact: sara.ramljak10@gmail.com

## **Praćenje pojavnosti zaostataka različitih kemijskih spojeva u sirovom mlijeku**

Katarina Šutalo <sup>1</sup>, Matea Bošković <sup>1</sup>, Marija Jukić Grbavac <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Mostaru, Fakultet zdravstvenih studija, Mostar, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup> Agencija za sigurnost hrane Bosne i Hercegovine, Mostar, Bosna i Hercegovina

Primarni proizvod mliječne žlijezde koji nije prošao nikakvu toplinsku obradu, poput pasterizacije ili sterilizacije, poznat je kao sirovo mlijeko. Ovo mlijeko nije homogenizirano niti mu je bilo što dodano ili oduzeto. Laktoza je primarni ugljikohidrat koji se nalazi u sirovom mlijeku. Inhibitorne kemikalije koje se najčešće nalaze u mlijeku su antibiotici. Uglavnom štetno utječu na ljudsko zdravlje, ali i smanjuju kvalitetu mlijeka i otežavaju preradu mlijeka u mliječne proizvode. Što se tiče mikotoksina koji ulaze u prehrambeni lanac, način na koji se hrana za životinje priprema i skladišti ima utjecaj na to koliko je mlijeko zdravo. U Pravilniku o sirovom mlijeku stoji da se sirovom mlijeku ne smije ništa dodavati niti oduzimati te da ono ne smije imati ostatke antibiotika više od dopuštenih količina. Neželjeni učinci – poput alergijskih reakcija kod ljudi, pojava rezistentnih bakterijskih sojeva ili negativan utjecaj na fermentaciju mikrobnih kultura – mogu se spriječiti pravilnom primjenom antibiotika i pridržavanjem karence. Svrha ovog rada bila je analizirati i utvrditi je li mlijeko koje se prodaje na području Županije Zapadnohercegovačke u skladu s normativnim zakonodavstvom važećim na tom području.

Ključne riječi: mlijeko, rezidue, antibiotici, mikotoksini

Kontakt: katarina.sutalo@fzs.sum.ba

## Monitoring the occurrence of residues of various chemical compounds in raw milk

Katarina Šutalo<sup>1</sup>, Matea Bošković<sup>1</sup>, Marija Jukić Grbavac<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>University in Mostar, Faculty of Health Studies, Mostar, Bosnia and Herzegovina

<sup>2</sup>Food safety agency of Bosnia i Herzegovina, Mostar, Bosnia and Herzegovina

The main product of a mammary gland that has not undergone any heat processing, such as pasteurization or sterilization, is known as raw milk. This milk had not been homogenized or had anything added to or taken away from it. Lactose is the primary carbohydrate found in raw milk. The inhibitory chemicals that are most frequently found in milk are antibiotics. They mostly have a detrimental effect on human health, but they also lower milk quality and make it more challenging to turn milk into dairy products. In terms of mycotoxins entering the food chain, the way animal feed is prepared and stored has an impact on how healthy the milk is. The Ordinance on Raw Milk states that nothing may be added to or taken away from raw milk and that it must not contain antibiotic residues or levels exceeding those allowed. Unwanted effects – such as allergic responses in people, the emergence of bacterial strains that are resistant, or a negative impact on the fermentation of microbial cultures – can be prevented with proper antibiotic administration and adherence to the withdrawal period. The purpose of this work is to analyse and determine whether the milk sold in the West Herzegovina County area complies with the normative legislation of that region.

Keywords: milk, residues, antibiotics, mycotoxins

Contact: katarina.sutalo@fzs.sum.ba

## Teški metali u ljudskoj kosi

Lea Perić<sup>1</sup>, Sara Ramljak<sup>1</sup>, Sandra Pavičić-Žeželj<sup>2</sup>, Dalibor Broznić<sup>3</sup>, Dijana Tomić Linšak<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup> Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Katedra za zdravstvenu ekologiju, Rijeka, Hrvatska

<sup>3</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Zavod za medicinsku kemiju, biokemiju i kliničku kemiju, Rijeka, Hrvatska

Teški metali u današnjem su svijetu poznati kao veliki zagađivači okoliša te kao takvi utječu na cjelokupni ekosustav. Opasnost teških metala leži u njihovoj sposobnosti nakupljanja u ekosustavu te povećavanju udjela unutar hranidbenog lanca. Istraživanje je provedeno kao biomonitoring teških metala Cr(VI), Cd, Ni, Pb, Al, Ti i Hg u uzorcima kose čovjeka. Za analizu metala Cr(VI), Cd, Ni, Pb, Al i Ti korištena je ICP-MS (engl. *inductively coupled plasma with mass spectroscopy*) metoda, dok je za analizu koncentracija Hg korišten AMA (engl. *advanced mercury analyzer*) analizator. Istraživanje je obuhvatilo 121 ispitanika različitih dobnih skupina, podjednako zastupljenih u oba spola u primorskom i kontinentalnom podneblju življenja, te različitih životnih i prehrambenih navika. Udjeli koncentracija uspoređivani su i sa životom u blizini teške industrije te navikama pušenja. Rezultati istraživanja ukazuju na postojanje razlika u udjelu teških metala ovisno o dobi i spolu, podneblju življenja, konzumaciji ribljih proizvoda te životu u blizini teške industrije. Navika pušenja utječe na udio pojedinih teških metala, ali koncentracije nisu značajno povezane s navikom pušenja. Istraživanje se pokazalo kao koristan alat za praćenje utjecaja okoliša na čovjeka te bi ovakvu vrstu istraživanja trebalo provoditi i u budućnosti.

Ključne riječi: ljudska kosa, okoliš, teški metali, prehrambene navike, životne navike

Kontakt: lea.peric@yahoo.com

## Heavy metals in human hair

Lea Perić<sup>1</sup>, Sara Ramljak<sup>1</sup>, Sandra Pavičić-Žeželj<sup>2</sup>, Dalibor Broznić<sup>3</sup>, Dijana Tomić Linšak<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup> Teaching Institute for Public Health of the Primorsko-Goranska County, Department of Health Ecology, Rijeka, Croatia

<sup>3</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Medicinal Chemistry, Biochemistry and Clinical Chemistry, Rijeka, Croatia

Heavy metals are known to be one of the biggest pollutants of the environment and as such they affect all living beings. The danger of heavy metals lies in their ability to accumulate in the ecosystem, so their content increases within the food chain. The research was conducted as biomonitoring of heavy metals Cr(VI), Cd, Ni, Pb, Al, Ti, and Hg in human hair samples. Two methods were used to conduct the research: ICP-MS (inductively coupled plasma with mass spectroscopy) method for the analysis of heavy metals Cr(VI), Cd, Ni, Pb, Al and Ti, and the AMA (Advanced Mercury Analyzer) analyzer to measure the concentration of Hg. The research included 121 respondents, distributed in different age groups, equally represented by both sexes at coastal and continental part of Croatia. The proportion of heavy metal concentration was also compared with eating habits, living near the heavy industry, and smoking habits. The research results showed that there is a difference in the proportion of heavy metals depending on age and gender, living in different parts of the country, consumption of fish products and living near heavy industry. Smoking habits affected the proportion of certain heavy metals, but the concentrations were not significantly different related to the smoking habit. Such research proved to be useful in monitoring the impact of the environment and living habits on humans, and it would be advisable to conduct such research in the future.

Key words: human hair, environment, heavy metals, eating habits, way of living

Contact: lea.peric@yahoo.com

## Primjena nutrigenomike u razvoju personalizirane prehrane

Laura Manin<sup>1</sup>, Dijana Detel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Zavod za medicinsku kemiju, biokemiju i kliničku kemiju, Rijeka, Hrvatska

Nutrigenomika je novija znanstvena disciplina koja se posljednjih godina značajno razvija upravo zahvaljujući napretku u molekularnoj biotehnologiji, proteomici i metabolomici. Zamjetan je porast svjesnosti o utjecaju hrane na zdravlje, posebice danas kada je konzumacija visoko prerađene hrane gotovo pa neizostavna u modernom i ubrzanom svijetu. Iz dana u dan raste broj bolesti koje su temeljene na genetskoj predispoziciji pojedinca u kombinaciji s neuravnoteženom prehranom, okolišnim čimbenicima te sjedilačkim načinom života. Primjerice, pokazano je da se uslijed nedostatak folata smanjuje metilacija LINE-1 u krvnim leukocitima zdravih žena, što vodi ka genomskoj nestabilnosti i većem riziku za razvoj raka. Nadalje, nutrigenomska istraživanja otkrila su da je gen za apolipoprotein E uključen u razvoj demencije, dok je u patogenezu shizofrenije uključen gen AKT1 (serin/treonin proteinska kinaza). Nutrigenomičari ističu kako je najveći problem današnjice nedostatak mikronutrijenata, među kojima se ističu vitamini te se njihov dostatan unos putem hrane izdvaja kao jedna od glavnih smjernica u održavanju homeostaze i prevenciji razvoja niza bolesti. Razvojem tehnologija omogućeno je skeniranje genoma pojedinaca pomoću kojeg se mogu dobiti informacije o prisutnim mutacijama unutar genoma te predispozicijama za razvoj određenih bolesti. Uzimajući u obzir da je svaki pojedinac genetski jedinstven i fenotipski različit te da pojedina vrste hrane utječe na održanje zdravlja, razvija se koncept kreiranja prehrane temeljene na individualnom genomu. Premda je važnost nutrigenomike u razvoju bolesti prepoznata, složena mreža interakcije gena i nutrijenata još nije jasna, a nova istraživanja i saznanja omogućit će razvoj personalizirane prehrane utemeljene na znanstvenim dokazima s ciljem liječenja te prevencije bolesti koja je i jedan od javnozdravstvenih prioriteta.

Ključne riječi: nutrigenomika, rak, psihološki poremećaji, personalizirana prehrana

Kontakt: maninlaura8@gmail.com

## **Application of nutrigenomics in the development of personalized nutrition**

Laura Manin<sup>1</sup>, Dijana Detel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Medicinal Chemistry, Biochemistry and Clinical Chemistry, Rijeka, Croatia

Nutrigenomics is a newer scientific discipline that had significantly developed in recent years thanks to constant advances in molecular biotechnology, proteomics, and metabolomics. Awareness of the impact of food on health has increased noticeably, particularly in today's modern and fast-paced world where the consumption of highly processed food is nearly indispensable. The number of various types of diseases that are based on an individual's genetic predisposition, combined with an unbalanced diet, environmental factors and a sedentary lifestyle, is increasing day by day. For example, folate deficiency has been shown to decrease the methylation of LINE-1 in blood leukocytes of healthy women, resulting in increased genomic instability and a higher risk of cancer. Nutrigenomics research has revealed that the apolipoprotein E gene is involved in the development of dementia, while the AKT1 (serine/threonine protein kinase) gene is involved in the pathogenesis of schizophrenia. Nutrigenomics experts point out that the biggest problem today is the lack of micronutrients, with vitamins standing out among them, and emphasize that their adequate intake is one of the most important guidelines for maintaining homeostasis and preventing the development of a number of diseases. The development of technologies has made it possible to scan the genome of individuals, providing information about the presence of mutations within the genome and predispositions to the development of certain diseases. Considering that each person is genetically unique and phenotypically distinct, and that certain types of food affect the maintenance of health, a concept of creating nutrition based on the individual genome is being developed.

Key words: nutrigenomics, cancer, psychological disorders, personalized nutrition

Contact: maninlaura8@gmail.com



## Preliminarno istraživanje prisutnosti i identifikacija vrste gljiva u pijesku i moru na plaži u Primorsko-goranskoj županiji

Ines Krmpotić<sup>1</sup>, Arijana Cenov<sup>1,2</sup>, Neven Sučić<sup>1,2</sup>, Tea Peranić Mehanović<sup>2</sup>, Linda Jerinić<sup>2</sup>, Dražen Lušić<sup>1</sup>, Marin Glad<sup>1,2</sup>, Darija Vukić Lušić<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Katedra za zdravstvenu ekologiju, Hrvatska

<sup>2</sup> Nastavni Zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Zdravstveno ekološki odjel Rijeka, Hrvatska

Carstvo gljiva velika je i raznolika skupina organizama, od kojih određene vrste mogu izazvati bolesti u ljudi. Cilj ovoga rada bio je istražiti bakteriološko opterećenje te brojnost i vrste kvasaca i plijesni, u različitim okolišnim uvjetima na urbanoj pješčanoj plaži (Crikvenica, Primorsko-goranska županija). Za određivanje mikrobioloških pokazatelja primijenjene su standardne metode, a za kultivaciju gljiva dva hranjiva medija i različiti uvjeti inkubacije: SDA agar (40 °C/3 dana i 37 °C/10 dana) i Fungisel agar (30 °C/20 dana). Za identifikaciju vrsta poraslih gljiva korišten je instrument MALDI-TOF MS. U uzorcima pijeska pronađeno je sedam vrsta (*Aspergillus nidulans*, *A. calidoustus*, *A. niger*, *A. flavus oryzae group*, *Schizophyllum commune*, *Trichoderma reesei*, *Beauveria bassiana*), a u uzorcima morske vode tri vrste (*A. niger*, *A. terreus* i *Mucor circinelloides*). Najveći broj vrsta, ali s najmanjim brojem kolonija, porastao je na SDA agaru 37 °C/10 dana. *A. niger* je jedina vrsta koja je dokazana i u pijesku i u morskoj vodi. U pijesku su gljive dokazane u svih pet uzorkovanja, u vrijednostima od 1,7 – 13,4 CFU/g, a u uzorcima morske vode samo u četvrtom i petom uzorkovanju, u nižim koncentracijama (1,7 – 2,6 CFU/mL). To ukazuje na znatno veće opterećenje gljivama u pijesku, u usporedbi s morskom vodom, što se odnosi i na bakteriološko opterećenje. Porast gljiva iz uzoraka mora dobiven je jedino na podlozi Fungisel agar (30 °C/20 dana). Prema kriterijima Uredbe (NN 73/2008) za *E. coli* i enterokoke, more je u svim ispitivanjima ocjenjeno kao izvrsno, izuzev u trećem, kada je ocjenjeno kao dobro, s istovremeno najvišom utvrđenom koncentracijom gljiva u pijesku, pri temperaturi mora od 8 °C i zraka od 11 °C.

Ključne riječi: pijesak na plažama, morska voda, gljive, okolišni čimbenici, zdravstveni rizik

Kontakt: ineskrmpotic2000@gmail.com

## Preliminary investigation of the presence and identification of fungi in the sand and sea on the beach in the Primorsko - Goranska County

Ines Krmpotić<sup>1</sup>, Arijana Cenov<sup>1,2</sup>, Neven Sučić<sup>1,2</sup>, Tea Peranić Mehanović<sup>2</sup>, Linda Jerinić<sup>2</sup>, Dražen Lušić<sup>1</sup>, Marin Glad<sup>1,2</sup>, Darija Vukić Lušić<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Medical Faculty Rijeka, Department of Health Ecology, Croatia

<sup>2</sup> Teaching Institute for Public Health of the Primorsko-Goranska County, Health and Environmental Department Rijeka, Croatia

The kingdom of fungi is a large and diverse group of organisms, of which certain species are capable of causing diseases in humans. The aim of this work was to investigate the bacteriological load and the abundance and species of yeasts and molds in different environmental conditions on an urban sandy beach (Crikvenica, Primorsko-goranska County). Standard methods were used to determine microbiological indicators, and two nutrient media and different incubation conditions were used for mushroom cultivation: SDA agar (40 °C/3 days and 37 °C/10 days) and Fungisel agar (30 °C/20 days). MALDI-TOF MS instrument was used to identify the types of fungi grown. Seven species were found in the sand samples (*Aspergillus nidulans*, *A. calidoustus*, *A. niger*, *A. flavus oryzae* group, *Schizophyllum commune*, *Trichoderma reesei*, *Beauveria bassiana*) and three types in seawater samples (*A. niger*, *A. terreus* i *Mucor circinelloides*). The largest number of species, but with the smallest number of colonies, grew on SDA agar 37 °C/10 days. *A. niger* is the only species that has been proven in both sand and seawater. In the sand, fungi were detected in all five samplings, in values of 1.7 - 13.4 CFU/g, and in seawater samples only in the fourth and fifth sampling, in lower concentrations (1.7 – 2.6 CFU/mL). This indicates a significantly higher load of fungi in the sand, compared to seawater, which also applies to the bacteriological load. The growth of fungi from sea samples was obtained only on Fungisel agar (30 °C/20 days). According to the criteria of the Regulation (Official Gazette 73/2008) for *E. coli* and enterococci, the sea was evaluated as excellent in all tests, except for the third, when it was evaluated as good, with at the same time the highest determined concentration of fungi in the sand, at a sea temperature of 8 °C and air of 11 °C.

Keywords: beach sand, sea water, fungi, environmental factors, health risk

Contact: ineskrmpotic2000@gmail.com

## ***Clostridium perfringens* u moru za kupanje na području zapadnog dijela Rijeke**

Inge Juričić<sup>1</sup>, Neven Sučić<sup>1,2</sup>, Lovro Baričević<sup>1</sup>, Antea Marjanović<sup>1</sup>, Darija Vukić Lušić<sup>1,2</sup>, Marin Glad<sup>1,2</sup>, Arijana Cenov<sup>1,2</sup>, Slaven Jozić<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup> Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko goranske županije, Rijeka, Hrvatska

<sup>3</sup> Institut za oceanografiju i ribarstvo, Šetaliste Ivana Meštrovića, Split, Hrvatska

Republika Hrvatska kao turistička zemlja ima reguliranu obvezu praćenja kakvoće mora za kupanje prema europskoj Direktivi o vodi za kupanje (2006/7/EC) te nacionalnoj Uredbi o kakvoći mora za kupanje (NN 73/2008). Praćenje kakvoće mora temelji se na utvrđivanju broja mikrobioloških indikatora fekalnog zagađenja: *Escherichia coli* i crijevni enterokoki. U sklopu projekta Eurobath izvedeno je istraživanje u kojem je praćeno prisustvo dodatnog indikatora fekalnog onečišćenja, bakterije *Clostridium perfringens* te njena prostorna i vremenska distribucija na urbanim plažama zapadnog dijela Grada Rijeke (Kantrida). Istraživanje je provedeno tijekom dvije sezone kupanja (2021. i 2022. godine), s učestalosti uzorkovanja jedanput tjedno. U istraživanje je uključeno 12 lokacija opterećenih dotocima slatkih voda. Prema dobivenim rezultatima, na koncentraciju *Clostridium perfringens* utječu fizikalno-kemijski parametri, temperatura mora i zraka te salinitet. Od istraživanih lokacija najopterećenije su A i B, u rujnu, u obje promatrane godine, kada su i oborine najintenzivnije. Koncentracije *Clostridium perfringens* nije značajno varirala ovisno o dobu dana (ujutro – popodne). U manje od 1 % uzoraka koncentracija *Clostridium perfringens* premašila je 1000 CFU/100 mL, što moguće predstavlja rizik za zdravlje kupaca.

Ključne riječi: *Clostridium perfringens*, kakvoća mora za kupanje, fekalni indikatori, fizikalno- kemijski parametri

Kontakt: inge.juricic@gmail.com

## ***Clostridium perfringens* in the bathing sea in the area of the western part of Rijeka**

Inge Juričić<sup>1</sup>, Neven Sučić<sup>1,2</sup>, Lovro Baričević<sup>1</sup>, Antea Marjanović<sup>1</sup>, Darija Vukić Lušić<sup>1,2</sup>, Marin Glad<sup>1,2</sup>, Arijana Cenov<sup>1,2</sup>, Slaven Jozić<sup>3</sup>

<sup>1</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup> Teaching Institute of Public Health of Primorsko - Goranska County, Rijeka, Croatia

<sup>3</sup> Institute of Oceanography and Fisheries, Split, Croatia

As a tourist country, the Republic of Croatia is obliged to monitor the quality of the sea for bathing. This is in accordance with the European Bathing Water Directive (2006/7/ EC) and the National Bathing Water Quality Regulation (Official Gazette 73/2008). The monitoring of coastal water quality is based on the determination of the number of microbiological indicators of faecal pollution: *Escherichia coli* and intestinal enterococci. The study is part of a larger project named Eurobath, which discovered the presence of an additional indicator of faecal pollution – the bacterium *Clostridium perfringens*. The spatial and temporal distribution of this bacterium was monitored on the urban beaches of the western part of the city of Rijeka (Kantrida). The survey was conducted during two bathing seasons (2021 and 2022), with sampling once a week. Twelve locations polluted by freshwater inflows were included in the survey. The results obtained showed that the concentration of *Clostridium perfringens* is influenced by physico-chemical parameters, sea and air temperature, and salinity. Of the sites studied, A and B were the most polluted in September in both years observed, when precipitation is most intense. The concentration of *Clostridium perfringens* did not vary significantly throughout the day (morning – afternoon). In less than 1 % of the samples, the concentration of *Clostridium perfringens* was above the level which may pose a risk to the health of bathers (1000 CFU/100 ml).

Key words: *Clostridium perfringens*, bathing sea quality, fecal indicators, physico-chemical parameters

Contact: inge.juricic@gmail.com

## Ocjenjivanje kvalitete unutarnjeg zraka u garsonijeri na temelju koncentracija ugljikovog dioksida i čestica u zraku

Bruno Kovač<sup>1</sup>, Janja Vaupotič<sup>2</sup>, Mateja Dovjak<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Ljubljana, Slovenija

<sup>2</sup> Institut "Jožef Stefan", Ljubljana, Slovenija

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, kvaliteta zraka u zatvorenim prostorima (engl. *Indoor Air Quality*, IAQ) najkritičniji je faktor rizika za zdravlje u životnim sredinama kao što su stambene zgrade. Na njega utječu brojni čimbenici koji se odnose na lokaciju (kvaliteta vanjskog zraka, meteorologija), karakteristike zgrade, učinkovitost ventilacije, materijale u zatvorenom prostoru i ponašanje korisnika. Aktualna istraživanja o kvaliteti zraka u stambenim zgradama ističu problem povećane koncentracije ugljikovog dioksida (CO<sub>2</sub>) u spavaćim sobama zbog neučinkovite ventilacije, osobito noću (do 2000 ppm). S obzirom na to, CO<sub>2</sub> je prepoznat kao primarni pokazatelj kvalitete zraka. Međutim, ispitivanje koncentracije CO<sub>2</sub> zajedno s drugim onečišćivačima zraka u zatvorenim prostorima, meteorološkim parametrima i učinkovitosti ventilacije daje dragocjene uvide u njihovu međusobnu ovisnost i dnevnu dinamiku. Svrha ovog rada bila je odrediti IAQ u prirodno ventiliranoj garsonijeri u Ljubljani neto površine 23 m<sup>2</sup>. U zraku u zatvorenom prostoru, kontinuirano su mjerene koncentracije CO<sub>2</sub> i čestica (PM<sub>2.5</sub>) (C<sub>CO2</sub>, C<sub>PM2.5</sub>), uz bilježenje meteoroloških parametara (temperatura T<sub>in</sub> i relativna vlažnost zraka RH<sub>in</sub>) i aktivnosti korisnika (učestalost i trajanje ventilacije), u razdoblju od 5. siječnja do 5. veljače 2024. Podaci o vanjskoj temperaturi (T<sub>out</sub>) dobiveni su od najbliže meteorološke postaje Slovenske agencije za okoliš (ARSO). IAQ je procijenjen tijekom razdoblja zauzetosti prema kategorijama kvalitete unutarnjeg okoliša (I-IV IEQ) definiranim u SIST EN 16798:1 – 2019. Za razdoblje bez ventilacije, prosječne C<sub>CO2</sub> iznosile su 1171 ± 323 ppm, što odgovara kategoriji III IEQ (920 - 1220 ppm), a prosječne C<sub>PM2.5</sub> 32 ± 6 μg m<sup>-3</sup>. Za razdoblje s ventilacijom, prosječne C<sub>CO2</sub> iznosile su 691 ± 266 ppm, što odgovara kategoriji I IEQ (<770 ppm), a prosječne C<sub>PM2.5</sub> 32 ± 8 μg m<sup>-3</sup>. Zaključno, definirane su preporuke za zdravlje okoliša za odgovarajuću ventilaciju s obzirom na aktivnost stanara i kvalitetu vanjskog zraka.

Ključne riječi: ugljikov dioksid, kvaliteta unutarnjeg zraka, garsonijera, čestice u zraku, učinkovitost ventilacije

Kontakt: bkovac@fgg.uni-lj.si

# Indoor air quality assessment in one-bedroom apartment based on carbon dioxide and particulate matter concentrations

Bruno Kovač<sup>1</sup>, Janja Vaupotič<sup>2</sup>, Mateja Dovjak<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering, Ljubljana, Slovenia

<sup>2</sup> Jožef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia

According to the World Health Organization, indoor air quality (IAQ) is the most critical health risk factor in living environments such as residential buildings. It is influenced by numerous parameters related to location (outdoor air quality, meteorology), building characteristics, ventilation efficiency, indoor materials and occupant behaviour. Current studies on IAQ in residential buildings highlight the problem of increased carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) concentrations in bedrooms due to inefficient ventilation, especially at night (up to 2000 ppm). Considering this, CO<sub>2</sub> is recognised as a primary indicator of IAQ. However, examining CO<sub>2</sub> concentration alongside other indoor air pollutants, meteorological parameters, and ventilation efficiency provides valuable insights into their mutual dependence and daily dynamics. Our research aims to determine the IAQ in a naturally ventilated one-bedroom apartment in Ljubljana (net surface area 23 m<sup>2</sup>). In indoor air, continuous measurements of CO<sub>2</sub> and particulate matter (PM<sub>2.5</sub>) concentrations ( $C_{CO_2}$ ,  $C_{PM_{2.5}}$ ), and the meteorological parameters (temperature  $T_{in}$  and relative air humidity  $RH_{in}$ ) were performed, and user activities (ventilation frequency and duration) were recorded, for the period January 5<sup>th</sup> to February 5<sup>th</sup>, 2024. Outdoor temperature data ( $T_{out}$ ) were obtained from the nearest meteorological station of the Slovenian Environment Agency (ARSO). IAQ was assessed for the occupancy period regarding the categories of indoor environmental quality (I–IV IEQ) defined by SIST EN 16798–1: 2019. For the period without ventilation, the average  $C_{CO_2}$  was  $1171 \pm 323$  ppm, which corresponds to category III IEQ (920 - 1220 ppm), and the average  $C_{PM_{2.5}}$  was  $32 \pm 6$   $\mu\text{g m}^{-3}$ . For the period with ventilation, the average  $C_{CO_2}$  was  $691 \pm 266$  ppm, which corresponds to category I IEQ (<770 ppm), and the average  $C_{PM_{2.5}}$  was  $32 \pm 8$   $\mu\text{g m}^{-3}$ . In conclusion, environmental health recommendations for adequate ventilation considering occupant activity and outdoor air quality are defined.

Keywords: carbon dioxide, particulate matter, indoor air quality, ventilation efficiency, one-bedroom apartment

Contact: bkovac@fgg.uni-lj.si

## Mjerenje radona u špiljama

Petra Valić<sup>1</sup>, Gordana Žauhar<sup>2</sup>, Nina Trinajstić<sup>3</sup>, Šarc Filip<sup>4</sup>, Marija Čargonja<sup>5</sup>, Darko Mekterović<sup>5</sup>, Diana Mance<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Katedra za medicinsku fiziku i biofiziku, Rijeka, Hrvatska

<sup>3</sup> Hrvatski geološki institut, Zagreb, Hrvatska

<sup>4</sup> ZRC SAZU, Karst Research Institute, Slovenija

<sup>5</sup> Sveučilište u Rijeci, Fakultet za fiziku, Zavod za eksperimentalnu i primijenjenu fiziku, Rijeka, Hrvatska

Jedan od najvećih uzročnika prirodnog zračenja na Zemlji je plemeniti plin radon. Zato je mjerenje njegove koncentracije u okolišu važno za identifikaciju područja s povišenim koncentracijama što je ključan korak u sprječavanju štetnih učinaka radona na ljudsko zdravlje. U ovome radu mjerena je koncentracija radona u tri špilje: u Šparožnoj pećini na Kastvu, Grgosovoj špilji na Žumberku te u špilji Biserujka na otoku Krku. Mjerenja su provedena pomoću uređaja AlphaE (SAPHYMO GmbH, Frankfurt, Njemačka) koji omogućuje mjerenje koncentracije radona u realnom vremenu. Cilj ovoga rada bio je izmjeriti koncentracije radona u navedenim špiljama, usporediti koncentracije oslobođenog radona između špilja te procijeniti koliko iznosi efektivna doza koju prime turistički vodiči i posjetitelji špilja. U Šparožnoj pećini mjerenje koncentracije radona provedeno je periodu dužem od godinu dana, odnosno od 2.12.2021. do 29.01.2023. U Grgosovoj špilji mjerenja su se provodila u mjesecu ožujku 2023., dok je u špilji Biserujka uređaj bio postavljen kroz tri mjeseca, odnosno u lipnju, srpnju i kolovozu 2023. godine. Mjerenja su pokazala da su najveće koncentracije radona izmjerene u Šparožnoj pećini u ljeto 2022. i iznosile su  $(15,5 \pm 2,8)$  kBq/m<sup>3</sup>. Koncentracije radona u Grgosovoj špilji u mjesecu ožujku 2023. iznosile su  $(3,8 \pm 0,4)$  kBq/m<sup>3</sup>, dok su u špilji Biserujka tijekom ljeta izmjerene vrijednosti koje su iznosile  $(6,4 \pm 1,5)$  kBq/m<sup>3</sup>. Izračunato je da u polusatnom razgledavanju posjetitelji špilje Biserujka prime efektivnu dozu od približno 10,1 Sv, dok procijenjena maksimalna godišnja doza koju može dobiti turistički vodič iznosi približno 8,03 mSv, što je ispod maksimalno dopuštenih vrijednosti. Mjerenja koncentracije radona potrebno je provoditi kako bi se pomoću ograničavanja maksimalnog vremena boravka u špilji smanjila mogućnost štetnog utjecaja radona na pojedince.

Ključne riječi: radon, efektivna doza, Šparožna pećina, Grgosova špilja, špilja Biserujka

Kontakt: valic.5ra@gmail.com

## Radon measurement in caves

Petra Valić<sup>1</sup>, Gordana Žauhar<sup>2</sup>, Nina Trinajstić<sup>3</sup>, Šarc Filip<sup>4</sup>, Marija Čargonja<sup>5</sup>, Darko Mekterović<sup>5</sup>, Diana Mance<sup>5</sup>

<sup>1</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Medical Physics and Biophysics, Rijeka, Croatia

<sup>3</sup> Croatian Geological Institute, Zagreb, Croatia

<sup>4</sup> ZRC SAZU, Karst Research Institute, Slovenia

<sup>5</sup> University of Rijeka, Faculty of Physics, Department of Experimental and Applied Physics, Rijeka, Croatia

One of the biggest sources of natural radiation on earth is the noble gas radon. Therefore, the measurement of its concentration in the environment is important to identify areas with elevated radon concentration, which is an important step in the prevention of harmful effects of radon on human health. In this work, the radon concentration was measured in three caves: Šparožna Cave in Kastav, Grgosova Cave in Žumberak and Biserujka Cave on Krk. The measurements were carried out with the AlphaE device (SAPHYMO GmbH, Frankfurt, Njemačka), which enables radon measurements in real time. The aim of this work was to measure the radon concentrations in the mentioned caves, make a comparison of the measured concentrations between the caves and estimate the effective dose received by tourist guides and cave visitors. In Šparožna Pećina, the concentration of radon was measured over a period of more than a year, from December 2<sup>nd</sup> 2021 to January 29 2023. In Grgosova Cave, the measurements were carried out in March 2023, while in Biserujka Cave the device was installed over three months, in June, July and August 2023. The measurements showed that the highest radon concentration in Šparožna Cave was measured in the summer of 2022 and was  $(15.5 \pm 2.8)$  kBq/m<sup>3</sup>. Concentration of radon in Grgosova Cave was  $(3.8 \pm 0.4)$  kBq/m<sup>3</sup>, and values of  $(6.4 \pm 1.5)$  kBq/m<sup>3</sup> were measured in Biserujka Cave. During a half-hour tour, visitors to Biserujka Cave receive an effective dose of about 10.1 μSv, while the estimated maximum annual dose received by a tour guide is about 8.03 mSv, which is well below the recommended maximum levels. Radon concentration measurements should be carried out to reduce the possibility of harmful effects of radon on individuals by limiting the maximum time spent in the cave.

Key words: radon, effective dose, Šparožna Cave, Grgosova Cave, Biserujka Cave

Contact: valic.5ra@gmail.com



## Uvjeti provođenja *Fast Blue BB* testa za određivanje ukupnih fenola u djevičanskom maslinovom ulju

Marija Marković<sup>1</sup>, Valerija Majetić Germek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Katedra za tehnologiju i kontrolu namirnica, Rijeka, Hrvatska

*Fast Blue BB* (FBBB) test je jednostavan i visoko specifičan za fenolne spojeve, a može se izvoditi izravno na ulju. Temelji se na reakciji elektrofilne dijazonijeve skupine ( $-N\equiv N$ ) FBBB reagensa s  $-OH$  skupinama na aromatskom prstenu u alkalnim uvjetima. U reakciji nastaju stabilni žuto obojeni azo kompleksi koji se mjere UV-VIS spektrofotometrom na 420 nm. U radu su istraženi različiti uvjeti provođenja FBBB testa na djevičanskom maslinovom ulju sorte Leccino. Kombinirane su različite tehnike emulgiranja uzoraka ulja s FBBB reagensom (miješanje na horizontalnoj tresilici, vorteksiranje i reakcija u ultrazvučnoj kupelji) s različitim vremenima obrade uzorka (10, 20 i 30 minuta). Maseni udio ukupnih fenola u ulju kretao se od 337,7 mg/kg (miješanje na horizontalnoj tresilici, 10 minuta) do 420,4 mg/kg (reakcija u ultrazvučnoj kupelji, 20 minuta). Produljenjem vremena reakcije do 30 minuta, maseni udio fenolnih tvari statistički se značajno povećao samo kod miješanja na horizontalnoj tresilici. Iako se najviši maseni udio fenola dobiva reakcijom u ultrazvučnoj kupelji kroz 20 minuta, taj postupak nije prikladan zbog otežanog bistrenja vodeno-alkoholnog sloja i veće varijabilnosti rezultata. Vorteksiranje ulja s FBBB reagensom 20 minuta pokazalo se kao najpraktičnija i najprikladnija tehnika emulgiranja. Provjerom stabilnosti etanolne otopine FBBB reagensa čuvane u hladnjaku (4 °C) i zamrzivaču (-20 °C) 30 dana, utvrđeno je da je reagens prihvatljivo čuvati do pet dana u hladnjaku, budući da se nakon reakcije s kavskom kiselinom apsorbancija kod čuvanja u hladnjaku smanjuju za 3 %, a kod čuvanja u zamrzivaču za 5 %.

Ključne riječi: fenoli, *Fast Blue BB* test, djevičansko maslinovo ulje

Kontakt: mmarkovic642000@gmail.com

## The *Fast Blue BB* assay conditions for the determination of total phenols in virgin olive oil

Marija Marković<sup>1</sup>, Valerija Majetić Germek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Food Technology and Quality Control, Rijeka, Croatia

The *Fast Blue BB* (FBBB) assay is simple and highly specific for phenolic compounds. It can be performed directly on an oil sample. The assay is based on the reaction of the electrophilic diazonium group ( $-N^+ \equiv N$ ) of the FBBB reagent with  $-OH$  groups on the aromatic ring under alkaline conditions. During the reaction, stable yellow-coloured azo complexes are formed, which are measured with a UV-VIS spectrophotometer at 420 nm. In this work, different conditions for conducting the FBBB assay with virgin olive oil of the Leccino variety were investigated. Different emulsification techniques of oil samples with the FBBB reagent (mixing on a horizontal shaker, vortexing and reaction in an ultrasonic bath) were combined with different time intervals of sample preparation (10, 20 and 30 minutes). The mass fraction of total phenols in the oil ranged from 337.7 mg/kg (mixing on a horizontal shaker for 10 minutes) to 420.4 mg/kg (reaction in an ultrasonic bath for 20 minutes). By increasing the reaction time up to 30 minutes, the mass fraction of phenols only increased statistically significantly when mixing was performed on a horizontal shaker. Although the highest mass fraction of phenols is obtained by a 20-minute reaction in an ultrasonic bath, this method was not suitable due to the difficulties in clarifying the water-alcohol layer and the higher variability of the results. Vortexing oil with FBBB reagent for 20 minutes proved to be the most practical and suitable emulsification technique. Examination of the stability of the ethanol solution of the FBBB reagent stored in the refrigerator (4 °C) and freezer (-20 °C) for 30 days showed that storage of the reagent for up to five days in the refrigerator is acceptable, as the absorbance values after reaction with caffeic acid decreased by 3 % and 5 % during storage in the refrigerator and freezer, respectively.

Key words: phenols, *Fast Blue BB* assay, virgin olive oil

## Utjecaj skute i tofua na fenole djevičanskog maslinovog ulja

Doris Franjković<sup>1</sup>, Olivera Koprivnjak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup>Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Katedra za tehnologiju i kontrolu namirnica, Rijeka, Hrvatska

Djevičansko maslinovo ulje tradicionalno se koristi kao naljev za konzerviranje različitih vrsta namirnica. Pri tome može doći do migracije i međusobnih interakcija sastojaka (npr. proteina iz skute i tofua te fenolnih tvari iz djevičanskog maslinovog ulja), uz promjene u nutritivnim, senzorskim i funkcionalnim svojstvima obiju skupina tvari. Kao indirektni pokazatelj interakcija, u ovom radu istražene su promjene udjela ukupnih fenola djevičanskog maslinovog ulja tijekom njegovog višednevnog kontakta sa skutom i tofuom. Ukupni fenoli određeni su *Fast Blue BB* testom. Simuliran je tradicionalni postupak čuvanja u hladnjaku: a) komadića skute i tofua 7, 14 i 21 dan u naljevu (omjer masa materijal/ulje 1,3) pri  $2 \pm 2$  °C, te b) komadića tofua 7 dana u naljevu (omjer masa materijal/ulje 1,3; 0,6 i 0,2) pri  $6 \pm 2$  °C. U pokusu pod a) udio ukupnih fenola u ulju značajno se smanjio (za 48 % pod utjecajem skute i za 53 % pod utjecajem tofua) nakon sedam dana čuvanja, a nakon 21 dan za 65 % (utjecaj skute) te za 73 % (utjecaj tofua). U pokusu pod b) uočen je logaritamski pad udjela fenola ( $R^2 = 0,96$ ) te čvrsta negativna linearna povezanost omjera masa tofu/ulje i udjela fenola u ulju ( $r = -0,98$ ). Razlike između materijala vjerojatno proizlaze iz različitih karakteristika i udjela proteina u suhoj tvari, te različitih udjela vode i drugih sastojaka u matriksu hrane. Rezultati pružaju korisne informacije za evaluaciju tradicionalnih postupaka čuvanja hrane u djevičanskom maslinovom ulju kao naljevu, budući da ukazuju na dinamiku interakcija fenola i proteina koje mogu rezultirati smanjenjem bioraspoloživosti i biodostupnosti obiju skupina tvari.

Ključne riječi: djevičansko maslinovo ulje, skuta, tofu, interakcije protein-fenol

Kontakt: franjkovicdoris@gmail.com

## The influence of whey cheese and tofu on the phenols of virgin olive oil

Doris Franjković<sup>1</sup>, Olivera Koprivnjak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup>University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Food Technology and Control, Rijeka, Croatia

Virgin olive oil is traditionally used as a marinade for preserving various foods. This can lead to migration and mutual interactions of ingredients (e.g. proteins from whey cheese and tofu and phenolic substances from virgin olive oil), resulting in changes in the nutritional, sensory and functional properties of both groups of substances. As an indirect indicator of interactions, changes in the total phenolic content of virgin olive oil during several days of contact with whey cheese and tofu were analysed in this study. The total phenols were determined using the Fast Blue BB test. The traditional method of storage in the refrigerator was simulated: *a*) pieces of whey cheese and tofu for 7, 14 and 21 days in the infusion (mass ratio material/oil 1.3) at  $2 \pm 2$  °C and *b*) pieces of tofu for 7 days in the infusion (mass ratio material/oil 1.3, 0.6 and 0.2) at  $6 \pm 2$  °C. In the experiment under *a*), the proportion of total phenols in the oil decreased significantly after seven days of storage (by 48 % under the influence of whey cheese and by 53 % under the influence of tofu), while after 21 days by 65 % (influence of whey cheese) and by 73 % (influence of tofu). In the experiment under *b*), a logarithmic decrease in the proportion of phenols ( $R^2 = 0.96$ ) and a strong negative linear relationship between the mass ratio of tofu/oil and the proportion of phenols in the oil ( $r = -0.98$ ) were observed. The differences between the materials are probably due to different properties and the proportion of protein in the dry matter as well as different proportions of water and other ingredients in the food matrix. The results provide useful information for the evaluation of traditional food preservation methods in virgin olive oil infusion, as they reveal the dynamics of phenol-protein interactions that may lead to a decrease in bioaccessibility and bioavailability of both groups of substances.

Key words: virgin olive oil, whey cheese, tofu, protein-phenol interactions

Contact: franjkovicdoris@gmail.com

## Određivanje *Nutri-Score* oznake na uljima i mastima

Martina Lepur<sup>1</sup>, Valerija Majetić Germek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Katedra za tehnologiju i kontrolu namirnica, Rijeka, Hrvatska

*Nutri-Score* oznaka je pojednostavljeni način iskazivanja nutritivne deklaracije na prednjoj strani pakiranja. Sastoji se od pet slova (A-E) s pridruženim odgovarajućim pozadinskim bojama te omogućuje potrošačima lako uočavanje nutritivne kvalitete proizvoda. U ovom istraživanju, prikupljeni su podaci o hranjivim vrijednostima s deklaracijama 39 različitih jestivih ulja i masti s hrvatskog tržišta od ožujka do lipnja 2023. godine s ciljem izračuna *Nutri-Score* vrijednosti. Proizvodi su grupirani u biljna ulja (rafinirano kokosovo i suncokretovo ulje, ekstra djevičansko maslinovo ulje, hladno prešano laneno ulje) ili u čvrste masti (maslac i margarin). Utvrđeno je da ulja s većom energetsom vrijednošću i višim udjelom zasićenih masnih kiselina, poput rafiniranog kokosovog ulja i maslaca, imaju najviše *Nutri-Score* vrijednosti tj. najnižu nutritivnu kvalitetu (medijani 20 i 19, oznaka E). Rafinirano suncokretovo ulje, hladno prešano laneno ulje i margarin imaju *Nutri-Score* oznaku D, dok je ekstra djevičansko maslinovo ulje dobilo oznaku C, što predstavlja najpovoljniju nutritivnu kvalitetu. Može se zaključiti da *Nutri-Score* oznaka nije najprikladnija za lako uočavanje nutritivnih razlika između istraživanih ulja i masti s obzirom na njihov različit sastav masnih kiselina i prehrambenu vrijednost.

Ključne riječi: ulja, masti, prehrambena vrijednost, *Nutri-Score*

## Determination of the Nutri-Score label on oils and fats

Martina Lepur<sup>1</sup>, Valerija Majetić Germek<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup>University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Food Technology and Quality Control, Rijeka, Croatia

*Nutri-Score* is a simplified form of the nutritional labelling on the front of the packaging. It consists of five letters (A-E) with corresponding background colours, enabling the consumer to easily recognise the nutritional quality of the product. In this study, data on the nutritional values were collected from labels of 39 edible oils and fats on the Croatian market from March to June 2023, to calculate the *Nutri-Score* values. The products were categorised either as vegetable oils (refined coconut and sunflower oil, extra virgin olive oil, cold-pressed linseed oil) or solid fats (butter and margarine). It was found that oils with a higher energy value and a higher proportion of saturated fatty acids, such as refined coconut oil and butter, had the highest *Nutri-Score* values, i.e. the lowest nutritional quality (median 20 and 19, grade E). Refined sunflower oil, cold-pressed linseed oil and margarine had a *Nutri-Score* grade D, while extra virgin olive oil received a grade C, which is the most favourable nutritional quality. It can be concluded that *Nutri-Score* labelling is not the best way to identify the nutritional differences easily among the investigated oils and fats considering their different fatty acids composition and nutritional value.

Key words: oils, fats, nutritional value, Nutri-Score

Contact: [martina.lepur@gmail.com](mailto:martina.lepur@gmail.com)

## Prilagodba javnog zdravstva na izazove starenja populacije

Ana Šalov

Sveučilište u Zadru, Odjel za zdravstvene studije, Zadar, Hrvatska

Starenje stanovništva jedan je od značajnijih trendova u demografskim promjenama posljednjih nekoliko desetljeća u Europi. Republika Hrvatska posebno se ističe s obzirom da je svrstana u prvih deset država u svijetu koje imaju najveći udio stanovnika starije životne dobi. Uzrok ovom trendu je smanjena stopa nataliteta, ali i tehnoški napredak, posebno u sektoru zdravstva što doprinosi boljem zdravstvenom stanju stanovništva te produžetku prosječne životne dobi. Prilagodba sustava javnog zdravstva nužna je kako bi se adekvatno moglo odgovoriti na specifične potrebe koje za sobom nosi starija životna dob, ali i kako bi zdravstvena skrb bila na što većem nivou. Prema nekim procjenama, jedna osoba starije životne dobi u prosjeku ima tri kronične bolesti te veći rizik od razvoja kognitivnih oštećenja, psihičkih poteškoća te, posljedično, češćih hospitalizacija. Navedeni izazovi zahtijevaju multidisciplinarni pristup zdravstvenoj skrbi za osobe starije životne dobi i kontinuiranu koordinaciju između različitih razina zdravstvene skrbi. Edukacija osoba starije životne dobi o zdravim stilovima života, pravilnoj prehrani i preventivnim pregledima ključna je u smanjenju rizika oboljenja od kroničnih bolesti. Tehnološke inovacije imaju velik potencijal u podršci osobama starije životne dobi pružajući im alate za lakšu komunikaciju sa zdravstvenim djelatnicima, praćenje zdravstvenog stanja te u konačnici za olakšavanje svakodnevnih aktivnosti. Navedene strategije čine osnovu za dobru prilagodbu javnog zdravstva izazovustarenja populacije s ciljem osiguranja uspješnog i zdravog starenja svih građana.

Ključne riječi: starenje stanovništva, zdravstveni problemi, edukacija, tehnologija

Kontakt: ana.salov81@gmail.com

## Public health adaptation to the challenges of aging population

Ana Šalov

University of Zadar, Department of Health Studies, Zadar, Croatia

Population aging is one of the significant trends in demographic changes across Europe in recent decades. Croatia stands out, being among the top ten countries globally with the highest proportion of elderly population. The cause of this trend is undoubtedly a decreased birth rate, but also advancements in technology, especially in the healthcare sector contributing to better overall health and longer lifespan. Adapting the public healthcare system is necessary to adequately address the specific needs associated with an older population and to ensure high-quality healthcare services. According to some estimates, an elderly person typically has three chronic diseases on average and a higher risk of developing cognitive impairments, mental health issues, and consequently, more frequent hospitalizations. These challenges require a multidisciplinary approach to healthcare for the elderly and continuous coordination among different levels of healthcare services. Educating older individuals about healthy lifestyles, proper nutrition, and preventive screenings is crucial in reducing the risk of chronic illnesses. Technological innovations hold great potential in supporting the elderly by providing tools for easier communication with healthcare professionals, monitoring health conditions, and ultimately, facilitating daily activities. These strategies form the basis for a successful adaptation of public healthcare, which is facing the challenges of an aging population, aiming to ensure successful and healthy aging for all citizens.

Keywords: aging population, health issues, education, technology

Contact: ana.salov81@gmail.com



## Prisutnost stjenica u Primorsko-goranskoj županiji

Lucija Zekić<sup>1</sup>, Dijana Tomić Linšak<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Katedra za zdravstvenu ekologiju, Rijeka, Hrvatska

<sup>3</sup> Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Zdravstveno ekološki odjel, Rijeka, Hrvatska

Kućne stjenice (*Cimex lectularius*) su insekti koji spadaju u skupinu molestanata. Presvlače se do pet puta i hrane se krvnim obrokom u svim razvojnim fazama života. Prilikom uboda ispuštaju slinu koja sadrži tvari protiv boli i zgrušavanja krvi, a nakon uboda javlja se kožna reakcija popraćena svrbežom. Nova staništa zauzimaju tijekom putovanja prijenosom u prtljazi ili na odjeći, te na taj način nastaju infestacije novih prostora. Indikatori prisustva stjenica u prostoru najčešće su tragovi krvi na putevima kretanja, specifičan miris te pronalazak živih jedinki. Suzbijanje stjenica provodi se fizikalnim i kemijskim metodama, no jedino primjena kemijskih metoda ih može suzbiti u potpunosti. Cilj ovog završnog rada bio je prikazati prisutnost kućnih stjenica na području Primorsko-goranske županije u periodu od 2018. do 2022. godine. Rezultati provedene ankete ukazuju da se broj infestacija stjenica povećavao do 2019. godine, u korelaciji s najboljom turističkom sezonom u Republici Hrvatskoj. Pojavom pandemije COVID-19, 2020. godine broj tretmana za suzbijanje stjenica se smanjio, noproглаšenjem njenog kraja očekuje se i ponovni porast infestacije stjenicama.

Ključne riječi: dezinsekcija, infestacija, insekticid, stjenice, Primorsko-goranska županija

Kontakt: lucija.zekic111@gmail.com

## The presence of bed bugs in Primorsko- Goranska County

Lucija Zekić<sup>1</sup>, Dijana Tomić Linšak<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Health Ecology, Rijeka, Croatia

<sup>3</sup> Teaching Institute for Public Health of the Primorsko-goranska County, Health and Environmental Department, Rijeka, Croatia

Bed bugs (*Cimex lectularius*) are insects that belong to the group of molestants and feed on a blood meal in all developmental stages of life. During the sting, they release saliva containing different anti-pain and blood-clotting substances and after the sting, a skin reaction accompanied by itching occurs. Bed bugs are carried by travel bags or clothing during travel, and in this way they occupy new habitats. Bed bugs are controlled by physical and chemical methods of disinsection, but only chemical methods can completely eradicate them. The aim of this research was to show the presence of bed bugs in Primorsko-goranska County in the period from 2018 to 2022. The results of the conducted survey indicate that the number of bed bugs infestations increased until 2019. With the onset of the COVID-19 pandemic in 2020, the number of bed bugs control treatments has decreased, but with the declaration of its end, an increase in bed bugs infestation is again expected.

Key words: disinsection, infestation, insecticide, bed bugs, Primorsko-goranska County

Contact: lucija.zekic111@gmail.com



**POSTER SEKCIJA  
POSTER SECTION**

## Primjena azolnih spojeva u farmaceutskoj industriji i poljoprivredi: utjecaj na zdravlje i okoliš

Laura Jaklenec<sup>1</sup>, Sabina Fućak<sup>1</sup>, Dajana Kučić Grgić<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zavod za industrijsku ekologiju, Zagreb, Hrvatska

Organizacije diljem svijeta, među kojima je i Europska unija (EU), već dva desetljeća pokušavaju riješiti problem antropogenih mikroonečišćivala koji se nalaze u okolišu te time predstavljaju opasnost za ljudsko zdravlje i okoliš. U tu svrhu provodi se monitoring potencijalnih štetnih tvari u vodama, a čiji je popis dan u obliku EU direktive kao Watch List. Prema aktualnim EU propisima, na listi se nalazi 10 azolnih spojeva, uključujući imazalil, pekonazol i tebukonazol. Azolni spojevi predstavljaju raznoliku skupinu organskih spojeva koji imaju primjenu u raznim industrijama uključujući farmaceutsku industriju i poljoprivredu. Azolni spojevi često se koriste kao antimikotici u medicini i veterini te kao fungicidi u poljoprivredi. Obzirom na ljekovitost azolnih spojeva, oni su sastavni dio naših života te su neophodni za zaštitu biljaka, liječenje ljudi i životinja, no u većim količinama postaju opasni za okoliš i ljudsko zdravlje. Pretjerana upotreba azolnih spojeva u poljoprivredi i farmaciji dovodi do onečišćenja vode i tla, a neposredno utječu i na organizme prisutne u navedenim sustavima. Uslijed rastuće koncentracije azola u vodi primijećeno je njihovo postepeno nakupljanje (bioakumulacija) u tkivima riba što dovodi do promjena morfoloških, bihevioralnih i neurokemijskih parametara. Nadalje, problem predstavlja i mogućnost zaostatka azolnih spojeva u vodi za piće nakon obrade voda. Stoga je potrebno pratiti količinu azola u vodenim sustavima kako bismo pravovremeno zaštitili okoliš.

Ključne riječi: azoli, EU Wach lista, antimikotici, pesticidi, toksičnost

Kontakt: nina.fucak@gmail.com

## **Application of azole compounds in the pharmaceutical industry and agriculture: impact on health and the environment**

Laura Jaklenec<sup>1</sup>, Sabina Fućak<sup>1</sup>, Dajana Kučić Grgić<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Zagreb Faculty of Chemical Engineering and Technology, Zagreb, Croatia

<sup>2</sup> University of Zagreb Faculty of Chemical Engineering and Technology, Department of Industrial Ecology, Zagreb, Croatia

Organizations around the world, including the European Union, have for the last two decades been trying to solve the problem of anthropogenic micropollutants in the environment, which pose a threat to human health and the environment. To this end, monitoring of potential pollutants in water is carried out. The list of these pollutants is contained in the EU Directive in a form of a Watch List. The current EU Watch list contains 10 azole compounds, including imazalil, peconazole and tebuconazole. Azole compounds are a diverse group of organic compounds used in various industries, including the pharmaceutical industry and agriculture. Azole compounds are often used as fungicides in medicine and veterinary medicine as well as in agriculture. Due to their medicinal properties, azole compounds are an important part of our lives and are necessary for the protection of plants and the treatment of humans and animals. In large quantities, however, they become hazardous to the environment and human health. The excessive use of azole compounds in agriculture and pharmacy leads to pollution of water and soil and has a direct impact on the organisms living in these systems. Due to the increasing concentration of azoles in water, their gradual accumulation (bioaccumulation) in fish tissues has been observed, leading to changes in morphological, behavioral and neurochemical parameters. There is also the problem of azole compounds residues in drinking water even after water treatment. To protect the environment, it is therefore necessary to monitor the amount of azoles in the water systems.

Key words: azoles, EU Watch list, antimycotics, pesticides, toxicity

Contact: nina.fucak@gmail.com

## Provedba testova eko toksičnosti primjenom morske bakterije *Aliivibrio fischeri*

Barbara Barusić<sup>1</sup>, Paola Eva Leko<sup>1</sup>, Hariett Hartmann<sup>1</sup>, Bruna Prusac<sup>1</sup>, Valentina Sabolić<sup>1</sup>, Veronika Stepan<sup>1</sup>, Martina Miloloža<sup>1</sup>, Ana Tutić<sup>1</sup>, Dajana Kučić Grgić<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zavod za industrijsku ekologiju, Zagreb, Hrvatska

Porastom proizvodnje koksa, ključne komponente u dijelu procesa proizvodnje čelika, raste i potreba za brojem koksnih industrija. U procesima hlađenja i pročišćavanja plinova koksa te dobivanja derivata ugljena, nastaju otpadne vode koksne industrije koje svojim kompleksnim sastavom predstavljaju opasnost za okoliš i zdravlje ljudi. Visoka pH vrijednost, visoka koncentracija suspendiranih čestica te visoke vrijednosti kemijske potrošnje kisika (KPK) i biokemijske potrošnje kisika kroz 5 dana (BPK<sub>5</sub>), samo su neka od svojstava koja ovu vodu čine ekotoksičnom. Nadalje, otpadnu vodu koksne industrije karakterizira tamno – smeđa do crna bojakao rezultat prisutnosti aromatskih spojeva, teških metala poput željeza, nikla i žive, te anorganskih soli poput sulfata, sulfida i amonijaka. Navedene sastavnice svojom razgradnjom mogu dati kancerogene, imunotoksične, reproduktivno toksične i genotoksične spojeve, a najzastupljeniji spojevi u otpadnim vodama koksne industrije su tiocijanati, fenoli i cijanidi, koje karakterizira visoka kemijska stabilnost i dobra topljivost, što otežava njihovo uklanjanje. Rodanidi ili tiocijanati, odnosno njihove soli, uzrokuju poremećaje endokrinog sustava, te predstavljaju veliki rizik za dojenčad i malu djecu. Cijanidi, s druge strane, iako su prirodni produkti nekih procesa od strane bakterija, gljiva i alga, u industrijskim otpadnim vodama nalaze se u koncentracijama koje predstavljaju prijetnju za vodene ekosustave. Fenoli su ozbiljni neurotoksini s potencijalno fatalnim učincima na živi svijet. U ovom radu određivala se ekotoksičnost fenola, cijanida i tiocijanata prisutnih u otpadnoj vodi koksne industrije primjenom bakterije *Aliivibrio fischeri* koja ima sposobnost bioluminiscencije. Pripremljene su otopine sva tri spoja koncentracija 100, 75, 50, 25, 10 i 1 mg/L, a testiranje s bakterijom se provodilo na uređaju LUMISStox 300 s inkubacijskim blokom LUMISStherm Dr. Lange. Rezultati pokazuju da su od tri ispitivana spoja najtoksičniji cijanidi s dobivenom EC<sub>50</sub> vrijednosti 0,26 mg/L, dok EC<sub>50</sub> vrijednosti za fenole iznosi 11,85 mg/L, a za tiocijanate 41,53 mg/L.

Ključne riječi: kokсна industrija, tiocijanati, fenoli, cijanidi, ekotoksičnost, *Aliivibrio fischeri*

Kontakt: bbarusic@fkit.hr

## Conducting ecotoxicity test using the marine bacterium *Aliivibrio fischeri*

Barbara Barusić<sup>1</sup>, Paola Eva Leko<sup>1</sup>, Hariett Hartmann<sup>1</sup>, Bruna Prusac<sup>1</sup>, Valentina Sabolić<sup>1</sup>, Veronika Stepan<sup>1</sup>, Martina Miloloža<sup>1</sup>, Ana Tutić<sup>1</sup>, Dajana Kučić Grgić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Zagreb, Faculty of Chemical engineering and Technology, Zagreb, Croatia

<sup>2</sup>University of Zagreb, Faculty of Chemical engineering and Technology, Department of Industrial Ecology, Zagreb, Croatia

With the increase in coke production, which is an important part of the steelmaking process, the demand for coke industries is also increasing. The processes of coke cooling, purification of coke gasses and production of coal derivatives generate wastewater from the coke industry, which, with its complex composition, poses a risk to the environment and human health. A high pH value, a high concentration of suspended solids and a high chemical oxygen demand (COD) and biological oxygen demand over 5 days (BOD<sub>5</sub>) value are just some of the properties that make this water ecotoxic. In addition, wastewater from the coke industry is characterized by a dark brown to black colour due to the presence of aromatic compounds, heavy metals such as iron, nickel and mercury, and inorganic salts such as sulfates, sulfides and ammonia. The above-mentioned components can produce carcinogenic, immunotoxic, reprotoxic and genotoxic compounds when they decompose. The most frequently occurring compounds in wastewater from the coke industry are thiocyanates, phenols and cyanides, which are characterized by high chemical stability and good solubility, which makes them difficult to remove. Rhodanides or thiocyanates or their salts cause endocrine disruption and pose a great danger to infants and young children. Cyanides, on the other hand, although being natural products of bacteria, fungi and algae metabolism, are found in industrial wastewater in concentrations that pose a threat to aquatic ecosystems. Phenols are severe neurotoxins with potentially lethal effects on living organisms. In this work, the ecotoxicity of phenol, cyanide and thiocyanate in wastewater from the coke industry was determined using the bacterium *Aliivibrio fischeri*, which has the ability to bioluminescence. Solutions of all three compounds were prepared at concentrations of 100, 75, 50, 25, 10 and 1 mg/L, and the tests with the bacteria were performed on a LUMIStox 300 device with incubation block LUMIStherm Dr. Lange. The results show that of the three compounds tested, cyanides are the most toxic with an EC<sub>50</sub> value of 0.26 mg/L, while the EC<sub>50</sub> value for phenols is 11.85 mg/L and for thiocyanates 41.53 mg/L.

Keywords: coke industry, thiocyanates, phenols, cyanides, ecotoxicity, *Aliivibrio fischeri*

Contact: bbarusic@fkit.hr

## Određivanje koncentracije proteina u biološkim uzorcima

Sara Borovac<sup>1</sup>, Sunčica Buljević<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Zavod za medicinsku kemiju, biokemiju i kliničku kemiju, Rijeka, Hrvatska

Proteini su makromolekule složene strukture koje nalazimo u svim živim organizmima, a imaju brojne funkcije, uključujući i ulogu u staničnom rastu i regulaciji. Građeni su od aminokiselina povezanih peptidnom vezom u polipeptidne lance koji se savijaju u specifičnu trodimenzionalnu strukturu nužnu za njihovo funkcionalno djelovanje. Kvantifikacija ukupnih proteina u uzorku često je prvi korak u kompleksnijim analizama koje zatim služe boljem razumijevanju bioloških funkcija proteina i predstavlja važan dio dijagnostičkog postupka. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utječe li primjena različitih analitičkih metoda na vrijednost koncentracije proteina u biološkim uzorcima tkiva i seruma. Koncentracija ukupnih proteina određena je u mozgu, debelome crijevu i serumu miševa soja C57BL/6 biuret metodom, metodom bicinoninske kiseline (engl. bicinchoninic acid assay, BCA), bromfenol plavo metodom i metodom po Bradfordu. Interakcije proteina iz uzorka s nekom od komponenti reagensa uzrokuje promjenu apsorpcije svjetlosti koja se određivala spektrofotometrijski. Statistička analiza pokazala je kako se rezultati dobiveni Bradford metodom razlikuju od ostale tri metode u sve tri vrste uzorka, dok između BCA, bromfenol plavo i biuret metode nije zabilježena značajna razlika. Iz dobivenih rezultata može se zaključiti da je za određivanje koncentracije proteina u serumu, mozgu ili crijevu prihvatljivo koristiti BCA, bromfenol plavo ili biuret metodu. Kombinacijom nekoliko metoda osigurava se pouzdanija karakterizacija proteina u biološkim uzorcima, a odabir metode ovisit će i o cilju istraživanja, osjetljivosti, vrsti i količini uzorka.

Ključne riječi: BCA; biuret; Bradford; bromfenol plavo; proteini

Kontakt: sara.borovac1@gmail.com



## Determination of protein concentration in biological samples

Sara Borovac<sup>1</sup>, Sunčica Buljević<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Medicinal Chemistry, Biochemistry and Clinical Chemistry, Rijeka, Croatia

Proteins are macromolecules with a complex structure found in all living organisms having numerous functions, including cell growth and regulation. They are built from amino acids linked by a peptide bond into polypeptide chains that fold into a specific three-dimensional structure necessary for their functional activity. Quantification of total proteins in a sample is often the first step in more complex analyses, which then serve to better understand the biological functions of proteins and is an important part of the diagnostic procedure. The aim of this research was to determine whether the application of different analytical methods affects the value of protein concentration in tissue and serum samples. The concentration of total proteins was determined in brain, colon and serum of C57BL/6 mice using the biuret method, the bicinchoninic acid assay (BCA), bromphenol blue method and the Bradford method. Interactions of proteins from the sample with one of the components of the reagent causes a change in light absorption, which was determined spectrophotometrically. Statistical analysis showed that the results obtained by the Bradford method differ from the other three methods in all three sample types, while no significant difference was recorded between the BCA, bromphenol blue and biuret methods. When analyzing the obtained results, it can be concluded that it is acceptable to use the BCA, bromphenol blue or biuret method to determine the protein concentration in mouse serum, brain and intestine. The combination of several methods ensures a more reliable characterization of proteins in biological samples, and the choice of method will depend on the objective of the research, sensitivity, type and quantity of the sample.

Keywords: BCA; biuret; Bradford; bromphenol blue; proteins

Contact: sara.borovac1@gmail.com

## Analiza mineraloške faze tla rendgenskom difrakcijom

Davor, Kopilović<sup>1</sup>, Mirna, Petković Didović<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Zavod za medicinsku kemiju, biokemiju i kliničku kemiju, Rijeka, Hrvatska

Premda je rendgenska difrakcija X-zraka (XRD) često korištena tehnika za analizu mineraloške faze tla, još uvijek ne postoji konsenzus oko optimalnog načina pripreme uzorka tla prije XRD analize: je li bolje žarenjem ukloniti organsku fazu tla i tako „ekstrahirati“ čistu mineralošku fazu, ili je bolje XRD analizu primijeniti na što manje obrađenim, gotovo izvornim uzorcima tla, unatoč iznimnoj složenosti tla kao matrice? U ovom su radu s tom svrhom analizirana dva primorska i jedno kontinentalno tlo. Za jednu seriju mjerenja uzorci su samo pročišćeni od krupnih sastavnica tla te prosijani kroz sito veličine rupica 1 mm. Za drugu su seriju mjerenja uzorci žareni 8 h pri 480 °C, nakon čega je analiziran nastali pepeo. Ispitivanje optimalne metode pripreme uzorka, a zatim i analiza difraktograma napravljena je sa svrhom kvalitativnog određivanja mineraloškog sastava tla, kao jednog od najznačajnijih utjecaja na fizikalno-kemijska svojstva tla. Kod primorskih je tala utvrđeno da je kvarc dominantna mineraloška faza, u skladu s velikim udjelom pijeska, dok kod crnice dominira drugi polimorf silicijevog dioksida. U svim su tlima detektirane gline, ali različitih vrsta: kod crnice muskovit, a kod primorskih tala montmorilonit i nakrit. Osim toga, rezultati su pokazali drastične razlike između difraktograma pročišćenih tala i istih nakon žarenja. Termička obrada uzrokovala je razgradnju nekih komponenti, fazne prijelaze u druge polimorfe te povećanje količine amorfne faze. Difraktogrami pepela sadržavali su faze nedetektirane kod izvornih tala. Iz toga proizlazi da za analizu tla rendgenskom difrakcijom priprema uzoraka predstavlja ključan faktor koji određuje relevantnost analize, pri čemu je optimalna minimalna priprema uzoraka i izbjegavanje termičke obrade.

Ključne riječi: kristalna struktura; mineraloška analiza; rendgenska difrakcija; tlo; XRD

Kontakt: davor.kopilovic@student.uniri.hr

## Analysis of the soil mineral phase by X-ray diffraction

Davor, Kopilović<sup>1</sup>, Mirna, Petković Didović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup>University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Medicinal Chemistry, Biochemistry and Clinical Chemistry Rijeka, Croatia

Even though the X-ray diffraction (XRD) is a usual method for soil mineralogical analysis, there is still no consensus regarding the optimal sample preparation method: is it better to use combustion in order to remove the organic phase and extract the mineralogical phase, or is it preferred to perform the XRD analysis on a minimally prepared, almost pristine sample, despite the enormous complexity of soil as a matrix? Therefore, in this work we analysed two coastal and one continental soil. For the first series of measurements, the samples were just sieved through the 1 mm mesh after removing the coarse soil constituents. For the second series, the samples were combusted for 8 h at 480 °C, and the resulting ash was analysed. The optimisation of sample preparation, and the subsequent XRD data analysis was performed in order to determine the qualitative soil mineralogical composition, as it represents one of the most influential feature determining soil physico-chemical properties. For coastal soils, quartz was established as a dominant phase, in accordance with a large sand percentage common in those soils, while different silicon dioxide polymorph dominates the continental soil composition. Clays were found in all the soils, but of different kinds: muscovite for a continental soil, montmorillonite and nacrite for coastal soils. The results also showed pronounced differences between pristine soils and ash samples after combustion. The combustion caused thermal degradation of some components, phase transitions to different polymorphs, and elevated amounts of amorphous phase. Ash diffractograms contained phases undetected in pristine samples' results. The results thus indicate that sample preparation is a crucial factor determining the relevancy of the XRD analysis, the best option being the minimal sample preparation and the avoidance of combustion.

Keywords: crystal structure; mineralogical analysis; soil; X-ray diffraction; XRD

Contact: davor.kopilovic@student.uniri.hr

## Nitrozaminska onečišćenja u lijekovima

Lorenzo Vujančić , Luka Kramarić  
Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

Nitrozamini su vrlo potentna skupina organskih spojeva, klasificiranih u jake kancerogene tvari, a kemijskom strukturom prepoznatljiviji po deprotoniranom dušiku iz amina, vezanom na nitrozo funkcionalnu skupinu u svojoj kemijskoj strukturi. U lipnju 2018. godine, njihova prisutnost detektirana je u djelatnoj tvari valsartanu, antagonistu receptora angiotenzina koji se koristi u liječenju arterijske hipertenzije, zatajivanju srca i nakon infarkta miokarda, te je izazvana velika zabrinutost zbog mogućeg rizika po zdravlje pacijenata. Europska agencija za lijekove pokrenula je istragu s ciljem procjene rizika i uzroka onečišćenja. Za sintezu nitrozamina nužno je prisustvo nitrita te reaktivnih amina u uvjetima niske pH vrijednosti. Povjerenstvo za humane lijekove pri Europskoj agenciji za lijekove uspostavilo je regulatorni okvir kojim su proizvođači nužni izvršiti procjenu rizika od nitrozamina te odrediti preventivne mjere smanjenja navedenoga. Naime, 40% odobrenih djelatnih tvari na tržištu u svojoj strukturi sadrži amin, a ostali uvjeti potrebni za sintezu nitrozamina u farmaceutskoj industriji relativno se lako i često postižu. Provedenim istraživanjima, nitrozaminsko onečišćenje utvrđeno je u još djelatnih tvari i gotovih lijekova. U pojedinim situacijama, nitrozaminsko onečišćenje gotovo je neizbježno. Temeljem rezultata ove istrage, međunarodno su postavljene granice dopuštenih sadržaja pojedinih nitrozamina u djelatnim tvarima te gotovim lijekovima, uz najavu naknadnih optimizacija s ciljem prevencije nestanka neophodnih lijekova za liječenje s tržišta. Regulatorne agencije i farmaceutska industrija u potrazi su za rješenjem potpune eliminacije navedenog onečišćenja.

Ključne riječi: nitrozamin, nitrozaminska onečišćenja, lijekovi

Kontakt: lvujanic@student.uniri.hr

## Nitrosamine contaminations in medicines

Lorenzo Vujanić , Luka Kramarić  
University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

Nitrosamines are a highly potent group of organic compounds, classified as strong carcinogens, recognized by the presence of deprotonated nitrogen from an amine, bound to a nitroso functional group in their chemical structure. In June 2018, their presence was detected in the active substance valsartan, angiotensin receptor antagonist used to treat arterial hypertension, heart failure and applied after myocardial infarction, causing significant concern due to potential health risks for patients. The European Medicines Agency initiated an investigation aiming to assess the risk and causes of contamination. For nitrosamine synthesis, the presence of nitrites and reactive amines under low pH conditions is necessary. The Committee for Medicinal Products for Human Use at the European Medicines Agency has established a regulatory framework requiring manufacturers to conduct a risk assessment of nitrosamines and implement preventive measures to reduce their presence. In fact, 40% of approved active substances on the market contain amines in their structure, and other conditions necessary for nitrosamine synthesis are not uncommon in the pharmaceutical industry. Through conducted research, nitrosamine contamination has been identified in additional active substances and finished medicinal products. In certain situations, nitrosamine contamination is nearly unavoidable. International limits for permissible levels of specific nitrosamines in active substances and finished medicinal products have been established, with subsequent optimizations announced to prevent the withdrawal of essential medicines from the market. Regulatory agencies and the pharmaceutical industry are actively seeking solutions for the complete elimination of this contamination.

Key words: nitrosamine, nitrosamine pollutants, drugs

Contact: lvujanic@student.uniri.hr

## Što ako se crijevne resice pokvare?

Vladimir Šupek<sup>1</sup>, Božena Ćurko-Cofek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Zavod za fiziologiju, imunologiju i patofiziologiju, Rijeka, Hrvatska

Celijakija je kronična autoimuna bolest tankoga crijeva uzrokovana preosjetljivošću na gluten, pojačana genetskom predispozicijom, promjenama u crijevnoj mikrobioti i virusnim infekcijama. Patogeneza uključuje složenu aktivaciju imunoloških mehanizama, dovodeći do histoloških promjena upale, atrofije crijevnih resica i hiperplazije kripti, uz kliničke simptome poput proljeva, nadutosti, aftoznog stomatitisa, konstipacije, abdominalne boli i povraćanja. Dijagnoza se postavlja serološkim pretragama i biopsijom tankog crijeva, a terapija obuhvaća striktnu bezglutensku dijetu. Ipak, istraživanja sugeriraju da bezglutenska prehrana može povećati rizik od metaboličkog sindroma i masne jetre, posebno zbog visokog unosa ugljikohidrata i lipida, što proizlazi iz povećane tjelesne mase. Trošak, ograničena dostupnost i smanjena nutritivna vrijednost takve prehrane predstavljaju izazov za kvalitetu života osoba s celijakijom. Bezglutenska dijeta ostaje ključna u upravljanju celijakijom stoga je važno sagledati izazove koje ona nosi te nastojati pronaći ravnotežu između zdravlja i kvalitete života. U otkrivanju novih saznanja i pogodnostima prehrane leži ključ za unapređenje dobrobiti onih koji se suočavaju s ovom izazovnom autoimunom bolešću.

Ključne riječi: celijakija, gluten, imunološki odgovor; bezglutenska prehrana

Kontakt: vl.supek@gmail.com

## What if the intestinal villi lose their function?

Vladimir Šupek<sup>1</sup>, Božena Ćurko-Cofek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Institute for physiology, immunology and pathophysiology, Rijeka, Croatia

Celiac disease is a chronic autoimmune disease of the small intestine caused by hypersensitivity to gluten, enhanced by genetic predisposition, changes in intestinal microbiota and viral infections. Pathogenesis involves complex activation of immune mechanisms, leading to histological changes of inflammation, atrophy of intestinal villi and crypt hyperplasia, with clinical symptoms such as diarrhea, flatulence, aphthous stomatitis, constipation, abdominal pain and vomiting. The diagnosis is made by serological tests and biopsy of the small intestine, and the therapy includes a strict gluten-free diet. However, research suggests that a gluten-free diet may increase the risk of metabolic syndrome and fatty liver, particularly due to high carbohydrate and lipid intake, which results from increased body mass. The cost, limited availability and reduced nutritional value of such a diet represent a challenge for the quality of life of people with celiac disease. A gluten-free diet remains key in the management of celiac disease, so it is important to look at the challenges it brings and strive to find a balance between health and quality of life. In discovering new knowledge and the benefits of nutrition lies the key to improving the well-being of those facing this challenging autoimmune disease.

Key words: celiac disease, gluten, immune response, gluten-free diet

Contact: vl.supek@gmail.com

## Emisije onečišćujućih tvari u zrak

Mihaela Sabljak<sup>1</sup>, Željko Linšak<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup> Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Odjel za zaštitu okoliša i zdravstvenu ekologiju, Rijeka, Hrvatska

Sve zagađenija atmosfera rezultat je velike količine onečišćujućih tvari koja se iz dana u dan ispušta iz nekog izvora onečišćenja, a naziva se emisijom. U svrhu zadržavanja emisija u granicama prihvatljivim za okoliš i zdravlje ljudi, u Hrvatskoj je donesena Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 42/21) koja označava najveće dopušteno ispuštanje onečišćujućih tvari u zrak iz nekog pokretnog ili nepokretnog izvora onečišćenja. Kako bi se smanjile emisije onečišćujućih tvari u okoliš, kontinuirano se moraju provoditi mjerenja, kao i potrebne mjere ukoliko izmjerene vrijednosti nisu unutar propisanih graničnih vrijednosti. Kontinuirana mjerenja koncentracija dimnih plinova ispuštenih iz mnogobrojnih pokretnih ili nepokretnih izvora onečišćenja, koja su ujedno vrlo štetna za okoliš i zdravlje ljudi, regulirana su Uredbom koja daje realnu sliku o količini onečišćujućih tvari ispuštenih iz nekog izvora onečišćenja i o veličini mogućeg zagađenja zraka. U radu je definirano onečišćenje zraka, koje su vrste izvora onečišćenja te koji su putovi prijenosa, kao i posljedice do kojih mogu dovesti. Opisane su i onečišćujuće tvari, s naglaskom na lebdeće čestice te dušikove okside i sumporov dioksid. Svrha ovog rada bila je istražiti i opisati princip mjerenja emisija onečišćujućih tvari i naglasiti važnost kontinuiranog mjerenja i praćenja eventualnih promjena u kvaliteti zraka. Podizanje razine osviještenosti i obavješćivanje javnosti o rezultatima mjerenja također imaju jednu od ključnih uloga u traženju rješenja za onečišćenje zraka i očuvanje njegove kvalitete. Detaljno propisana Uredba i Pravilnici uspješno reguliraju mjerenja emisija onečišćujućih tvari u zrak, što su dokazali i rezultatima ovog istraživanja.

Ključne riječi: onečišćujuće tvari, emisija, zrak, mjerenja

Kontakt: mihaela.sabljak7@gmail.com



## Emissions of pollutants into the air

Mihaela Sabljak<sup>1</sup>, Željko Linšak<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup> Teaching Institute for Public Health of the Primorsko-Goranska County, Health and Environmental Department, Rijeka, Croatia

The increasingly polluted atmosphere is the result of a large amount of pollutants that are released day by day from some source of pollution, which is called emissions. In order to keep emissions within acceptable limits for the environment and human health, the Regulation on limit values of emissions of pollutants into the air from stationary sources (Official Gazette 42/21) was adopted in Croatia, which indicates the maximum permitted release of pollutants into the air from a mobile or stationary source pollution. In order to reduce emissions of pollutants into the environment, measurements must be carried out continuously, as well as the necessary measures if the measured values are not within the prescribed limit values. Continuous measurements of flue gas concentrations emitted from numerous mobile or immobile sources of pollution, which are also very harmful to the environment and human health, are regulated by the Regulation which gives a realistic picture of the amount of pollutants emitted from a certain source of pollution and the magnitude of possible air pollution. The paper defines air pollution, what are the types of pollution sources and what are the transmission routes, as well as the consequences they can lead to. Polluting substances are also described, with an emphasis on floating particles and nitrogen oxides and sulfur dioxide. The purpose of this research was to investigate and describe the principle of pollutant emissions measurement and to emphasize the importance of continuous measurement and monitoring of possible changes in air quality. Raising the level of awareness and informing the public about the measurement results also play a key role in finding solutions to air pollution and preserving its quality. The detailed Regulation and regulations successfully regulate the measurement of pollutant emissions into the air, as proven by the results of this research.

Key words: pollutants, emission, air, measurements

Contact: mihaela.sabljak7@gmail.com

## Utjecaj pesticida na pčele

Ana Kapor<sup>1</sup>, Antea Marjanović<sup>1</sup>, Elena Dadić<sup>1</sup>, Aleksandar Bulog<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Katedra za zdravstvenu ekologiju, Rijeka, Hrvatska

<sup>3</sup> Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Zdravstveno ekološki odjel, Rijeka, Hrvatska

Pesticidi, iako ključni spojevi za zaštitu biljaka, sve više se povezuju sa štetnim učincima na pčele, neophodne oprašivače ključne u globalnoj proizvodnji hrane. Utjecaj pesticida na pčele je višestruk, on obuhvaća utjecaj na ponašanje i fiziologiju pčela, ali obuhvaća i širok ekološki utjecaj. Jedan od primarnih utjecaja pesticida jest njihova sposobnost da poremete središnji živčani sustav pčela. Neonikotinoidi su skupina pesticida koja djeluje na nikotinske acetilkolinске receptore u pčela remeteći njihovu navigaciju, komunikaciju i sposobnost traženja hrane. Poremećaj u osnovnim fiziološkim funkcijama ometa sam proces oprašivanja, dovodeći do smanjenja prikupljene hrane za košnicu i utjecaja ne samo na pčelinju zajednicu, nego i na reprodukciju biljaka. Ekološke posljedice su također značajne. Pesticidi mogu imati neizravan učinak na pčele kroz kontaminaciju nektara i peludi, pčelinjih primarnih izvora hrane. Kumulativna izloženost pesticidima ozbiljno slabi cjelokupno zdravlje kolonije i može imati kaskadni učinak na cijeli ekosustav. Poremećaj kolapsa kolonija (*CCD*) opisuje nagli i značajan pad populacije pčelinjih zajednica, a nastanak ovog fenomena povezan je sa uporabom pesticida. *CCD* narušava osjetljivu ravnotežu oprašivanja, ključnu u sagledavanju poljoprivrede, ali i cijelog ekosustava. Smanjenje broja pčela zabilježeno je diljem svijeta, pridonoseći globalnoj zabrinutosti oko budućih zaliha hrane, zbog njihove nezamjenjive uloge u oprašivanju. Kako bi se ublažili ovi učinci, postoji sve veći zahtjev za održivom poljoprivrednom praksom, smanjenom upotrebom pesticida i razvojem alternativa koje su pogodne za pčele. Zajednički napori koji uključuju poljoprivrednike, političare i znanstvenike ključni su za postizanje ravnoteže između poljoprivredne produktivnosti i očuvanja pčelinje populacije, osiguravajući otpornost ekosustava i održivost proizvodnje hrane.

Ključne riječi: pčele, pesticidi, neonikotinoidi, oprašivanje

Kontakt: anteamarjanovic@gmail.com

## Impact of pesticides on bees

Ana Kapor<sup>1</sup>, Antea Marjanović<sup>1</sup>, Elena Dadić<sup>1</sup>, Aleksandar Bulog<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Health Ecology, Rijeka, Croatia

<sup>3</sup> Teaching Institute for Public Health of the Primorsko-Goranska County, Health and Environmental Department, Rijeka, Croatia

Pesticides, although crucial compounds for plant protection, are increasingly associated with harmful effects on bees, key pollinators in global food production. The impact of pesticides on bees is multifaceted, encompassing effects on bee behavior and physiology as well as broader ecological implications. One of the primary impacts of pesticides is their ability to disrupt the central nervous system of bees. Neonicotinoids are a group of pesticides that act on nicotinic acetylcholine receptors in bees, thereby disrupting their navigation, communication, and foraging abilities. Disturbance in basic physiological functions hinders the pollination process itself, leading to reduced food collection for the hive and impacting not only the bee community but also plant reproduction. Ecological consequences are also significant. Pesticides can have an indirect effect on bees through the contamination of nectar and pollen, the primary sources of bee food. Cumulative exposure to pesticides seriously compromises the overall health of the colony and can have a cascading effect on the entire ecosystem. Colony Collapse Disorder (*CCD*) describes a sudden and significant decline in bee population, and the onset of this phenomenon is associated with pesticide use. *CCD* disrupts the delicate balance of pollination, crucial in agricultural and ecosystem perspectives. Bee population decline has been recorded worldwide, contributing to global concerns about future food supplies due to their irreplaceable role in pollination. To mitigate these effects, there is an increasing demand for sustainable agricultural practices, reduced pesticide use, and the development of bee-friendly alternatives. Collective efforts involving farmers, policymakers, and scientists are crucial to achieving a balance between agricultural productivity and the preservation of bee populations, ensuring ecosystem resilience and food production sustainability.

Key words: bees, pesticides, neonicotinoids, pollination

Kontakt: anteamarjanovic@gmail.com

## Dojenje kao zadaća javnog zdravstva

Petra Pećarić<sup>1</sup>, Lucija Raić Knežević<sup>1</sup>, Magdalena Milić<sup>1</sup>, Kristina Baraba Dekanić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Sveučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup>Klinika za Pedijatriju Kantrida, Klinički bolnički centar Rijeka, Rijeka, Hrvatska

Socijalne promjene tijekom 20. stoljeća pratio je padajući trend prirodnog dojenja majčinim mlijekom, unatoč dobro poznatim pozitivnim utjecajem dojenja. Ovakva situacija potaknula je čelne institucije poput Svjetske zdravstvene organizacije (engl. WHO) u izgradnju kampanja „za dojenje“ i kontinuirano znanstveno praćenje kojim se objašnjavaju benefiti i potiču majke diljem svijeta na dojenje. Prema WHO smjernicama, predlaže se isključivo dojenje do 6. mjeseca života, a dojenje uz dohranu do 2. godine života. Od prvoga dana, majčino je mlijeko savršeno formulirano za sve nutritivne potrebe djeteta te se sastavom mijenja kroz djetetovo sazrijevanje. Vrlo važan aspekt dojenja predstavlja socijalizacija i razvoj emocionalne inteligencije gdje su usko isprepletene djetetove prve potrebe za hranom, brigom i pažnjom zadovoljene. Javnozdravstvena djelatnost, edukacije i ukazivanje važnosti dojenja za kratkoročno i dugoročno poboljšanje kvalitete sveukupnoga zdravlja (fizikalnog, psihološkog i socijalnog) djeteta i majke. Za pregled literature korišten je „*Google scholar*“ kao tražilica te su obuhvaćeni radovi koji sadržavaju ključne riječi „*breastfeeding*“, „*public health initiative*“, „*public health responsibility*“, „*benefits*“, „*education*“ odnosno recentna istraživanja od 2020. godine do danas, koja imaju više od 50 citata. Literaturnim pregledom ove tematike utvrđeni su mnogi benefiti dojenja kako u djece tako i u majki. Djeca su dojenjem zaštićena od mnogih infektivnih bolesti, smanjuje se rizik od obolijevanja od dijabetesa tipa 2, dijabetesa tipa 1, alergijskih bolesti, metaboličkih poremećaja, ostvaruje se bolji biheioralni i kognitivni razvoj. Benefiti za majku vide se u potpunom razvoju dojke do njenog konačnog stadija, te smanjenom incidencijom raka dojke, produženi su anovulatorni ciklusi, čime se povećava razmak između trudnoća i priprema tijelo za podnošenje iduće trudnoće, te se smanjuje rizik od karcinoma jajnika. Cilj rada je ukazati na prednosti i važnost dojenja kao zdravstveni imperativ koji ne bi trebao podlijegati raznim trendovima. Ključno je javnozdravstvenim djelovanjem kroz brojne edukacije educirati roditelje o važnosti dojenja i svim koristima koje ono nosi..

Ključne riječi: dobrobit, dojenje, edukacija, javno zdravstvo

Kontakt: ppecaric@student.uniri.hr

## Breastfeeding as a Public Health initiative

Petra Pećarić<sup>1</sup>, Lucija Raić Knežević<sup>1</sup>, Magdalena Milić<sup>1</sup>, Kristina Baraba Dekanić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculty of medicine, University of Rijeka, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup>Clinic for Pediatrics Kantrida, Clinical Hospital Center Rijeka, Rijeka, Croatia

Social changes during the 20th century were followed by a declining trend of natural breastfeeding. The current situation encouraged chief medical organizations including World Health Organisation to build campaigns “for natural breastfeeding” which provided continuous scientific monitoring that highlights the benefits and encourages mothers around the world to breastfeed. WHO encourages sole breastfeeding until the 6th month, and supplementary feeding with breastfeeding until the 2nd year. Since the first day mother’s milk represents perfectly balanced nutrition for any newborn which changes with the needs of the rapidly growing child. One of the pivotal aspects of breastfeeding is the socialization of the child and development of emotional intelligence. Public health education and implied importance of breastfeeding which would determine short and long-term quality (physical, psychological, and social) of both mother and child. *Google Scholar* bibliographic database was searched using the following keywords: „breastfeeding“, „public health initiative“, „public health responsibility“, „benefits“ and „education“. Only scientific papers with a minimum of 50 citations were analyzed for this review. A literature review of this topic revealed many benefits of breastfeeding for both children and mothers. Such as, immunity for infectious diseases, reduced risk of type 2 diabetes, type 1 diabetes, allergic diseases, metabolic disorders, and improved behavioral and cognitive development. The mother benefits from in the complete development of the breast to its final stage, reduced incidence of breast cancer, the extension of anovulatory cycles, weight loss, and reduced risk of ovarian cancer. With this literature review, we would like to point out the advantages and importance of breastfeeding as a health imperative that should not be subjected to various trends. Education of specialists and mothers is crucial, and can be done through public health activities.

Keywords: benefits, breastfeeding, education, public health

Contact: ppecaric@student.uniri.hr

## Akutna bubrežna ozljeda dojenčeta uslijed urosepse kao komplikacije nekontrolirane kongenitalne bilateralne ureterohidronefroze

Helena Pranjić<sup>1</sup>, Ivana Peršić<sup>1</sup>, Maja Ješić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Medicinski fakultet, Sveučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup>Klinika za pedijatriju, Zavod za gastroenterologiju, nefrologiju i endokrinologiju, Klinički bolnički centar Rijeka, Rijeka, Hrvatska

Kongenitalna ureterohidronefroza je anomalija mokraćnog sustava karakterizirana progresivnom dilatacijom uretera, nakapnice i čašica te posljedičnom destrukcijom bubrežnog parenhima i gubitkom funkcije. Također, povezana je s brojnim komplikacijama, a jedna od njih je i urosepsa. Muško dojenče u dobi od mjesec i pol dana upućeno je iz Opće bolnice (OB) Pula zbog akutne bubrežne ozljede uslijed urosepse. Iz razgovora s majkom doznajemo da je trudnoća bila redovito kontrolirana, prateći bilateralnu ureterohidronefrozu na fetalnim ultrazvučnim pregledima. Dojenče je rođeno kod kuće, uz prisustvo medicinske sestre i babice, nije primilo BCG cjepivo niti mu je naknadno učinjen ultrazvuk abdomena. Dan pred prijem u OB Pula, dojenče je bilo febrilno do 38.5 °C, bez respiratornih tegoba, no roditelji su primijetili povećanu nervozu i vjetrove kod djeteta. Urin je imao neugodan miris, a stolica je bila vodenasta, bez patoloških primjesa. Laboratorijski nalazi su pokazali povišene upalne parametre (C-reaktivni protein 242 mg/L, prokalcitonin 528), uz uredne vrijednosti leukocita, no u diferencijalnoj krvnoj slici primijećen je porast segmentiranih i nesegmentiranih granulocita. Također, ureja i kreatinin u plazmi bili su povišeni, što upućuje na bubrežnu ozljedu. Analizom urina potvrđena je urinarna infekcija. Primijenjena je parenteralna rehidracija i započeta empirijska antimikrobna terapija, po čemu je sanitetskim vozilom prevezen u Kliniku na daljnju obradu i liječenje. Iz urinokulture je izolirana *E. coli*, dobre osjetljivosti, a urin je po primjeni terapije postao sterilan, uz i dalje prisutnu leukocituriju i febrilitet. Po dolasku u Kliniku učinjena je nefrološka obrada kojom je utvrđeno da pacijent ima složenu anomaliju mokraćnog sustava (izrazito povećane bubrege, s bilateralnom dilatacijom pijelokanalikularnog sustava, koji se nastavljaju u tortuotične megauretere) što indicira daljnje urološko liječenje. Kongenitalna ureterohidronefroza je ozbiljno stanje, koje se može dijagnosticirati fetalnim ultrazvucima tijekom trudnoće. Ukoliko rana postnatalna skrb izostane, može doći do daljnjeg pogoršanja stanja i komplikacija poput sepsa.

Ključne riječi: kongenitalna anomalija, hidronefroza, akutna bubrežna ozljeda, sepsa

Kontakt: pranji@student.uniri.hr

## Acute kidney injury in infants due to urosepsis as a complication of uncontrolled congenital bilateral ureterohydronephrosis

Helena Pranjić<sup>1</sup>, Ivana Peršić<sup>1</sup>, Maja Ješić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>The Faculty of Medicine, University of Rijeka, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup>Department of Pediatrics, Division of Gastroenterology, Nephrology, and Endocrinology, Clinical Hospital Center Rijeka, Rijeka, Croatia

Congenital ureterohydronephrosis is a urinary tract abnormality characterized by progressive dilation of the ureter, renal pelvis, and calyces, leading to the destruction of renal tissue and loss of function. Furthermore, it is associated with various complications, one of which is urosepsis. A male infant, aged one and a half months, was referred from the General Hospital (GH) Pula due to acute kidney injury secondary to urosepsis. Based on discussions with the mother, we learned that prenatal care included fetal ultrasounds which uncovered bilateral ureterohydronephrosis. The infant was born at home, and attended by a midwife, without receiving a subsequent abdominal ultrasound. The day before admission to GH Pula, the patient had a fever of 38.5 °C, without respiratory symptoms. However, parents observed heightened irritability and flatulence in the child. His urine had an unpleasant odor, and his stool was watery without pathological substances. Laboratory findings showed elevated inflammatory markers (C-reactive protein 242 mg/L, procalcitonin 528), with normal leukocyte values, but increased segmented and non-segmented granulocytes. Additionally, plasma urea and creatinine were elevated, suggesting renal impairment. Urine analysis confirmed a urinary infection. After receiving fluid boluses and sampling microbiological specimens, the patient received intravenous antibiotics before being transported by ambulance to the Clinic for further treatment. A sensitive *E. coli* was isolated from urine culture, and urine became sterile after therapy, although leukocyturia and fever persisted. Upon arrival at the Intensive Care Unit, the patient underwent an ultrasound of the urinary system, revealing considerably enlarged kidneys, along with bilateral dilation of the calyces and pelvis extending into tortuous megaureters, believed to be the focus of his persistent fever. Congenital ureterohydronephrosis is a serious condition that can be diagnosed by fetal ultrasound during pregnancy. If early postnatal care is lacking, further deterioration of the condition and complications such as sepsis may occur.

Keywords: congenital abnormality, hydronephrosis, acute kidney injury, sepsis

Contact: hpranjic@student.uniri.hr

## Suvremen pristup liječenju androgenetske alopecije u muškaraca

Ivan Vraničić<sup>1</sup>, Nika Hlača<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Hrvatska

<sup>2</sup>Klinika za dermatovenerologiju, Klinički bolnički centar Rijeka, Hrvatska

<sup>3</sup>Katedra za dermatovenerologiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Hrvatska

Androgenetska alopecija je najčešći oblik neožiljne alopecije u muškaraca koji za mnoge predstavlja značajan psihosocijalni teret. Očituje se progresivnim gubitkom terminalnih vlasi te obično započinje u frontotemporalnoj ili parijetalnoj regiji vlasišta. Ključnim u patogenezi smatra se muški spolni hormon, dihidrotestosteron (DHT), koji u pojedinaca s genetskom predispozicijom dovodi do nastanka androgenetske alopecije. Prikazati suvremene načine liječenja androgenetske alopecije u muškaraca. Lokalni minoksidil i oralni inhibitori enzima 5-alfa reduktaze predstavljaju temelj suvremenog liječenja androgenetske alopecije. Minoksidil potiče rast minijaturiziranih vlasi, a finasterid i dutasterid inhibiraju pretvorbu testosterona u DHT. Liječenje se obično započinje primjenom 5% otopine minoksidila, a učinkovitost lijeka procjenjuje se nakon šest mjeseci. U pacijenata s neodgovarajućim učinkom lokalnog minoksidila preporučuje se uvođenje finasterid tableta u dozi od 1 mg. Sustavna primjena finasterida snažno inhibira djelovanje enzima 5-alfa reduktaze što se očituje nuspojavama poput seksualne disfunkcije, smanjenog libida, ginekomastije i depresije. Učinak sustavno primjenjenog finasterida procjenjuje se za 6-12 mjeseci te se u slučaju neuspjeha liječenja u terapiju može uvesti dutasterid u dozi od 0.5 mg. Peroralna primjena minoksidila također se pokazala učinkovitom u pacijenata s neodgovarajućim učinkom lokalnog minoksidila i finasterida. Alternativne metode liječenja uključuju fotobiomodulaciju, mezoterapiju, terapiju krvnom plazmom, primjenu botulinom toksina, lokalni finasterid te metode kamuflaže vlasišta. U slučaju neuspjeha nekirurških modaliteta liječenja, transplantacija folikularne jedinice predstavlja vrijedan oblik liječenja koji pruža izvrsne rezultate u ispravno odabranih pacijenata. Pravovremenim liječenjem androgenetske alopecije moguće je usporiti progresiju bolesti i značajno poboljšati kvalitetu života pacijenata.

Ključne riječi: androgenetska alopecija, finasterid, minoksidil

Kontakt: ivanvrancic@gmail.com



## Current treatment of androgenetic alopecia in males

Ivan Vraničić<sup>1</sup>, Nika Hlača<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, University of Rijeka, Croatia

<sup>2</sup>Department of Dermatovenerology, Clinical Hospital Center Rijeka, Croatia

<sup>3</sup>Department of Dermatovenerology, Faculty of Medicine, University of Rijeka, Croatia

Androgenetic alopecia is the most common form of non-scarring alopecia in men, which represents a considerable psychosocial burden for many. It is characterised by a progressive loss of terminal hair and usually begins in the frontotemporal or parietal region of the scalp. The male sex hormone dihydrotestosterone (DHT) is considered to be the key to the pathogenesis that leads to the development of androgenetic alopecia in individuals with a genetic predisposition. Describe the basic approaches to the modern treatment of androgenetic alopecia in men. Topical minoxidil and oral 5-alpha-reductase enzyme inhibitors form the basis of modern treatment of androgenetic alopecia. Minoxidil promotes the growth of miniaturised hair, and finasteride and dutasteride inhibit the conversion of testosterone into DHT. Treatment is usually started with 5 % minoxidil solution, and the effectiveness of the drug is evaluated after six months. For patients in whom the effect of topical minoxidil is insufficient, the introduction of 1 mg finasteride tablets is recommended. Systemic administration of finasteride strongly inhibits the activity of the enzyme 5-alpha-reductase, resulting in side effects such as sexual dysfunction, decreased libido, gynecomastia and depression. The efficacy of systemically administered finasteride is assessed after 6-12 months, and in case of treatment failure, dutasteride at a dose of 0.5 mg may be an alternative. Oral minoxidil has also been shown to be effective in patients with an inadequate response to topical minoxidil and finasteride. Emerging treatments include photobiomodulation, mesotherapy, platelet-rich plasma therapy, botulinum toxin, topical finasteride and scalp camouflaging methods. When non-surgical treatments fail, follicular unit transplantation is a valuable treatment option that provides excellent results in properly selected patients. Timely treatment of androgenetic alopecia can slow the progression of the disease and significantly improve the patient's quality of life.

Keywords: androgenetic alopecia, finasteride, minoxidil

Contact: [ivanvranicic@gmail.com](mailto:ivanvranicic@gmail.com)

## EU projekt *SeniORNI*: metode i rezultati

Tarik Skočić<sup>1</sup>, Svjetlana Gašparović Babić<sup>2</sup>, Lara Batičić<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup> Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Odjel za javno zdravstvo, Rijeka, Hrvatska

<sup>3</sup> Sveučilišta u Rijeci, Medicinski fakultet, Zavod za medicinsku kemiju, biokemiju i kliničku kemiju, Rijeka, Hrvatska

U današnjem dobu prisutan je demografski trend starenja stanovništva te postoji manjak izvaninstitucionalnih socijalnih usluga. Na području Grada Kastva, 18% stanovništva starije je od 65 godina; prosječna starost iznosi 51,4 godine. Domovi za starije osobe pružaju adekvatnu skrb, no često su zahvaćeni dugim listama čekanja. U svrhu poboljšanja rada i pristupa socijalnim uslugama pokrenut je EU Projekt *SeniORNI*. Cilj je podržati proces deinstitutionalizacije te unaprijediti zdravlje i kvalitetu života korisnika. Usluge boravka su u vlasništvu Grada Kastva, a ciljna skupina su osobe starije od 65 godina. U provedbi projekta su predviđene radionice te predavanja koja bi educirala korisnike, stoga sudjeluje i NZZJZ PGŽ. Aktivnosti su: individualno i grupno savjetovanje psihologa, kontinuirano mjerenje krvnog tlaka i šećera u krvi uz zdravstveno savjetovanje, predavanja sa tematikom unaprjeđenja i očuvanja zdravlja te prevencije bolesti, kao i ostalih tema od interesa za ciljnu skupinu (informatička pismenost, strani jezici i sl.), individualne i grupne vježbe s fizioterapeutom, masaže, organizirane šetnje i dr. Nositelj projekta je Grad Kastav, a projektni partneri Udruga umirovljenika i starijih osoba Kastav te GDCK Rijeka. U projekt je uključeno 148 korisnika, od čega 24 muškarca. U projektu su uključeni programski koordinator i zdravstveni edukator, kao i jedna psihologinja te dvije fizioterapeutkinje. Projektom su zadani sljedeći mjerljivi ishodi: broj organiziranih i pruženih usluga boravka (7500) te broj organiziranih i pruženih usluga savjetovanja i pomaganja (800). Ukupno su pružene 5402 usluge boravka te 5518 usluga savjetovanja i pomaganja u razdoblju od početka projekta do kraja veljače 2023. U konačnici su korisnici pokazali visoko zadovoljstvo Projektom u njegovoj procesnoj evaluaciji. Projekt je poboljšao kvalitetu života stanovnika Grada Kastva. Starije osobe više sudjeluju u aktivnostima zajednice, što pridonosi njihovom i razvoju zajednice. Projekt je donio pozitivne pomake te se zbog visokog odaziva smatra da bi provedba sličnih projekata u budućnosti rezultirala sličnim uspjehom.

Ključne riječi: društveni rad, javno zdravstvo, kvaliteta života, starenje

Kontakt: tarikskocic52@gmail.com

## **SeniORNI EU project: methods and results**

Tarik Skočić<sup>1</sup>, Svjetlana Gašparović Babić<sup>2</sup>, Lara Batičić<sup>3</sup>

<sup>1</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup> Teaching Institute of Public Health, Primorsko-Goranska County, Department of Public Health, Rijeka, Croatia

<sup>3</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Medicinal Chemistry, Biochemistry and Clinical Chemistry, Rijeka, Croatia

A demographic trend of an aging population is present today, as well as a shortage of extra-institutional social services. In the city of Kastav, 18% of the population is older than 65 years; (average: 51.4 years). The EU Project *SeniORNI* has been introduced to improve the work and access to social services, support the process of deinstitutionalisation, and improve the health and quality of life of users over 65 years old in designated city-owned spaces. Workshops and lectures are foreseen to educate the users, thus involving the Teaching Institute of Public Health of Primorsko-Goranska County. The activities are individual and group psychology counselling, continuous measurements of blood pressure and blood glucose with health counselling, lectures on health improvement and maintenance and on other topics relevant to the target population (informatic literacy, foreign languages, etc.), individual and group physiotherapy, massages, organized walks, and other. The project holder is the city of Kastav; the project partners are the Association of Retirees and Older Persons Kastav and the Rijeka Red Cross City Society. The project involves 148 users (of which 24 men) and employs a project coordinator and a health educator, a psychologist and two physiotherapists. The following outcomes have been measured: the number of organized and conducted daytime stays (7500) and the number of organized and conducted services of counselling and aid (800). A total of 5402 daytime stays and 5518 counselling and aid services have been provided from the project inception until the end of February 2023. A process evaluation has been conducted and found high user satisfaction. The project has improved the quality of life of Kastav citizens. Elderly people participate more in community activities, contributing to community and self-development. The Project has brought positive changes, and it is thought similar success would be obtained with future projects.

Keywords: aging, Public Health, Quality of Life, Social Work

Contact: tarikskocic52@gmail.com

## Krške lokve - procjena citotoksičnosti

EMA Arh<sup>1</sup>, Jadranka Vraneković<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup>Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Zavod za medicinsku biologiju i genetiku, Rijeka, Hrvatska

Prema nacionalnoj klasifikaciji Republike Hrvatske, krške lokve su male i privremene akumulacije vode koje mogu presušiti, a najčešće nastaju nakupljanjem kiše na vodonepropusnom ili polupropusnom tlu. Razlikujemo prirodne lokve i lokve nastale antropogenim djelovanjem. Proglašene su najvažnijim staništem Nature 2000. za očuvanje i održavanje bioraznolikosti. Cilj ovog istraživanja bio je procijeniti citotoksičnost vode dviju krških lokava na području Krasice pomoću *Allium cepa* testa. Za uzorkovanje vode odabrane su dvije lokve na području Krasice, a uzorkovanje je provedeno 29.4.2023. na lokalitetima Veternjak i Hroljevo. Citotoksičnost vode u lokvama određena je temeljem rasta meristemskih stanica korjenčića luka i frekvencijom inhibicije rasta, a utvrđeni su i fizikalno-kemijski parametri te kvaliteta zraka. Statistički značajna razlika u rastu korijena luka ( $p < 0,05$ ) utvrđena je u uzorcima vode iz lokve Hroljevo u odnosu na negativnu kontrolu. Na temelju stupnja inhibicije rasta korijena luka utvrđeno je da voda iz lokve Hroljevo spada u skupinu  $\beta$ -mezotoksičnih voda što upućuje na umjereno toksičnu vodu, dok voda iz lokve Veternjak spada u oligosaprobne vode što ukazuje na slabo onečišćenu vodu. Temeljem izmjerenih pH vrijednosti utvrđeno je da obje lokve pripadaju eutrofnom tipu staništa. Na dan uzorkovanja, kao i za cijeli tjedan prije uzorkovanja, na postaji za praćenje kvalitete zraka Krasica zabilježene su povišene vrijednosti sumporovodika (vrlo loše) kao i ozona (umjereno). Biomonitoring u svrhu poboljšanja usluga ekosustava i vlastite održivosti te održavanja bioraznolikost trebao bi biti dio kontinuiranog praćenja kvalitete malih vodenih ekosustava.

Ključne riječi: *Allium cepa* test, biomonitoring, bioraznolikost, citotoksičnost, krške lokve

Kontakt: [ema.arh00@gmail.com](mailto:ema.arh00@gmail.com)

## Karst ponds – assessment of cytotoxicity

Ema Arh<sup>1</sup>, Jadranka Vraneković<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup>University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Medical Biology and Genetics, Rijeka, Croatia

According to the national classification of Croatia, karst ponds are small and temporary accumulations of water that can dry up and are usually formed by the accumulation of rain on impermeable or semi-permeable soil. They can occur naturally or through anthropogenic intervention and have been designated by Nature 2000 as the most important habitat for maintenance of biodiversity. The aim of this study is to assess the water quality of two karst ponds in the Krasica region using the *Allium cepa* test. Two ponds in the localities of Veternjak and Hroljevo were selected for water sampling and sampling was carried out on 29 April 2023. The cytotoxicity of the water in the ponds was determined by the growth of meristem cells of onion roots. Physicochemical parameters and air quality were also determined. A statistically significant difference was found in the growth of onion roots in the water samples from the Hroljevo pond compared to the negative control, indicating the possibility of the presence of cytotoxic substances in the water. Based on the degree of inhibition of onion root growth, it was found that the water from the Hroljevo pond belongs to the group of  $\beta$ -mesotoxic waters, while the water from the Veternjak pond belongs to the oligosaprobic waters. Based on the measured pH values, it was determined that both ponds belong to the eutrophic type of habitat. During the entire week prior to sampling, elevated levels of hydrogen sulphide and ozone were measured at the air quality monitoring station in Krasica. Biomonitoring to improve ecosystem services as well as to maintain biodiversity should be part of the continuous monitoring of the quality of small aquatic ecosystems.

Key words: *Allium cepa* test, biodiversity, biomonitoring, cytotoxicity, karst ponds

Contact: ema.arh00@gmail.com

## Životni ciklus tjemene uši (*Pediculus humanus capitis*)

Ozana Orlović<sup>1</sup>, Dijana Tomić Linšak<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Katedra za zdravstvenu ekologiju, Rijeka, Hrvatska

Ušljivost je česta parazitska bolest koju uzrokuje ekto parazitska uš (*Pediculus humanus capitis*). Uš živi u vlasištu zaražene osobe i hrani se krvlju. Javlja se u svim sredinama bez obzira na društvenu sredinu, najčešće u djece i s najvećom incidencijom između 5. i 13. godine života. Iako tjemena uš nije prijenosnik bolesti i ne predstavlja značajan zdravstveni rizik za zaražene osobe, može uzrokovati nelagodu, zabrinutost roditelja, neugodu djeteta te izostanak s posla ili škole. Cilj rada bio je ukratko opisati tjemenu uš, njenu biologiju, životni ciklus, epidemiologiju te liječenje.

Ključne riječi: tjemena uš, ušljivost, životni ciklus

Kontakt: ozana.orlovic@gmail.com

## **Life cycle of head louse (*Pediculus humanus capitis*)**

Ozana Orlović<sup>1</sup>, Dijana Tomić Linšak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup>University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Health Ecology, Rijeka, Croatia

Head lice is a common parasitic disease caused by the ectoparasitic louse (*Pediculus humanus capitis*). Lice live in the scalp of an infected person and feed on blood. It occurs in all environments, regardless of social environment, most often in children with the highest incidence between the ages of 5 and 13. Although head louse is not a disease carrier and does not pose a significant health risk for infected person, it can cause discomfort, concern for parents, embarrassment for the child and absence from work or school. The aim of the poster is to briefly describe head louse, its biology, life cycle, epidemiology and treatment.

Key words: head lice, lice, life cycle

Contact: ozana.orlovic@gmail.com

## Protuupalni potencijal luteolina u ulceroznom kolitisu

Ivana Repić<sup>1</sup>, Iva Vukelić<sup>2</sup>, Dijana Detel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Rijeci Medicinski fakultet, Rijeka, Hrvatska

<sup>2</sup> Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Katedra za medicinsku kemiju, biokemiju i kliničku kemiju, Rijeka, Hrvatska

Ulcerozni kolitis je upalna bolest koja zahvaća debelo crijevo te uzrokuje niz patoloških promjena na njegovoj sluznici. Promjene na sluznici jedan su od rizičnih čimbenika koji mogu doprinijeti razvoju raka debelog crijeva. Bolest je najčešće kroničnog tijeka s izmjenom razdoblja težih manifestacija kao što su krvavi proljevi, mučnina, malaksalost i gubitak tjelesne mase i mirnog stanja. Trenutačno dostupni tretmani ulceroznog kolitisa nisu zadovoljavajući, a u novije vrijeme veliki značaj se pridaje razvoju i primjeni prirodnih bioaktivnih spojeva u terapiji poput flavonoida. Luteolin je jedan od spojeva iz skupine flavonoida koji svoj potencijal ostvaruje protuupalnim, antioksidativnim, antiapoptotskim i protutumorskim učinkom u mnogim bolestima. Cilj rada bio je ispitati učinak luteolina na razvoj i intenzitet kolitisa te proces apoptoze u pokusnom modelu ulceroznog kolitisa, koji je izazvan u C57BL/6 miševa primjenom 3 % otopine natrijevog dekstran sulfata (DSS) tijekom sedam dana u vodi za piće. Kako bi se ispitalo terapijsko djelovanje, luteolin se primijenio u dvije doze od trećeg do sedmog dana pokusnog perioda. Tijekom razvoja kolitisa pratile su se kliničke promjene i stupanj oštećenja tkiva debelog crijeva. Izražaj proteina od interesa određen je Western blot metodom i imunohistokemijski. Luteolin je ublažio simptome DSS-induciranog kolitisa kod miševa, potaknuo cijeljenje oštećenog tkiva debelog crijeva te smanjio intenzitet upale. Luteolin je značajno smanjio izražaj nuklearnog čimbenik-kappa b i proapoptotskih proteina. Zaključno, rezultati potvrđuju prethodno pokazane učinke luteolina te upućuju na to da se luteolin može koristiti kao novi terapijski kandidat u liječenju ulceroznog kolitisa ili kao dodatak postojećoj terapiji.

Ključne riječi: ulcerozni kolitis, upala, flavonoid, luteolin, apoptoza

Kontakt: ivana.repic9@gmail.com



## Anti-inflammatory potential of luteolin in ulcerative colitis

Ivana Repić<sup>1</sup>, Iva Vukelić<sup>2</sup>, Dijana Detel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine Rijeka, Rijeka, Croatia

<sup>2</sup> University of Rijeka, Faculty of Medicine Rijeka, Department of Medical Chemistry, Biochemistry and Clinical Chemistry, Rijeka, Croatia

Ulcerative colitis is an inflammatory disease of the colon that causes different pathological changes in the colon mucosa. Mucosal changes are one of the risk factors for the development of colon cancer. The disease has a chronic course consisting of periods with severe symptoms such as bloody diarrhea, nausea, and weight loss and a remission stage. The current treatment of ulcerative colitis is unsatisfactory, while natural bioactive compounds like flavonoides are emerging as therapeutic agents. Luteolin is a natural compound with beneficial effects on different diseases. Luteolin is a flavonoid that has, anti-inflammatory, antioxidant, antiapoptotic and antitumor effect in many diseases. The aim of this research was to investigate the effect of luteolin on the development and intensity of ulcerative colitis and the process of apoptosis using an experimental model of ulcerative colitis that was induced by the administration of 3 % dextran sulfate sodium salt (DSS) in drinking water for seven days. To investigate the effect of luteolin on the development of colitis, two doses of luteolin are administrated between day 3 and day 7 of the experimental period. During the development of colitis, clinical changes were monitored as well as the degree of the colon tissue damage by histopathological analysis. The expression of the proteins was determined using Western blot and immunohistochemistry. Luteolin attenuated symptoms of DSS-induced colitis in mice, ameliorated colon tissue damage, and reduced inflammation. Luteolin significantly reduced the expression of nuclear factor-kappa  $\beta$  and proapoptotic proteins. The results confirmed the anti-inflammatory and antiapoptotic effects of luteolin. Luteolin can be used as a novel therapeutic candidate in the treatment of ulcerative colitis or as a supplement to existing therapy.

Key words: ulcerative colitis, inflammation, flavonoids, luteolin, apoptosis

Contact: ivana.repic9@gmail.com



**DEGUSTACIJSKE  
RADIONICE  
TASTING WORKSHOPS**

## Čokolada i proizvodi slični čokoladi – u čemu je razlika?

Valerija Majetić Germek

Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Katedra za tehnologiju i kontrolu namirnica, Rijeka, Hrvatska

Čokolada je izniman konditorski proizvod koji se dobiva od sjemenki kakaovca vrlo zahtjevnim i složenim tehnološkim procesom. Okusno-mirisna svojstva čokolade formiraju se već fermentacijom kakao zrna. U procesu prerade, prženje kakao zrna, valjanje sirove čokoladne mase, končiranje i temperiranje značajno utječu na senzorska svojstva buduće čokolade. Valjanjem se postiže finoća i glatkoća teksture, a provodi se propuštanjem čokoladne mase između valjaka koji se okreću velikim, ali različitim brzinama. Oplemenjivanje čokoladne mase postiže se neprestanim dugotrajnim miješanjem uz zagrijavanje u operaciji končiranja pri čemu se razvija i zaokružuje osebujna čokoladna aroma. Temperiranje čokoladne mase sastoji se od pažljivog zagrijavanja i hlađenja da bi kakao maslac kristalizirao u odgovarajućoj modifikaciji koja čokoladi daje sjajnu površinu, glatku teksturu i dobru topljivost u ustima. Proizvodi slični čokoladi proizvode se od cjenovno pristupačnijih sirovina; kakao praha, biljnih masti različitih od kakao maslaca i zaslađivača čime oponašaju okus i teksturu standardne čokolade. Često se koriste u pekarstvu, slastičarstvu i konditorskoj industriji. Njihova kvaliteta i senzorska svojstva mogu se uvelike razlikovati ovisno o omjeru korištenih sirovina. Na ovoj degustacijskoj radionici polaznici će primijeniti tehniku kušanja čokolade, opisati i ocijeniti senzorska svojstva te otkriti glavne razlike u okusno-mirisnim karakteristikama čokolade i proizvoda sličnih čokoladi.

Ključne riječi: čokolada, kakao zrna, senzorska svojstva

Kontakt: valerija.majetic@medri.uniri.hr

## Chocolate and compound chocolate – what is the difference?

Valerija Majetić Germek

University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Food Technology and Quality Control, Rijeka, Croatia

Chocolate is an exceptional confectionery product that is obtained from cocoa beans in a very demanding and complex technological process. The taste and flavour of chocolate are already formed by the fermentation of the cocoa beans. During processing, the roasting of the cocoa beans, the rolling of the raw chocolate mass, conching and tempering have a significant influence on the sensory properties of the future chocolate. The fineness and smoothness of the texture is achieved by roller grinding. In this processing step, the chocolate mass is passed between rollers that rotate at high but different speeds. The refinement of the chocolate mass is achieved by continuous, long-term mixing with heating, or conching, during which the distinctive chocolate aroma develops and is perfected. The tempering of the chocolate mass consists of careful heating and cooling so that the cocoa butter crystallizes in the appropriate modification, which gives the chocolate a glossy surface, a smooth texture and good melting properties in the mouth. Compound chocolate is made from less expensive raw materials; cocoa powder, vegetable fats that are different from cocoa butter and sweeteners that mimic the taste and texture of standard chocolate. They are often used in bakery and pastry production as well as in confectionery industry. Their quality and sensory properties can vary greatly depending on the proportions of the ingredients used. In this tasting workshop, participants will apply the technique of chocolate tasting, describe and evaluate the sensory characteristics, and discover the most important differences in the taste and flavour characteristics of chocolate and compound chocolate.

Key words: chocolate, cocoa beans, sensory properties

Contact: valerija.majetic@medri.uniri.hr

## Zdravi doručak kao osnova zdravlja studenata

Evelin Abdić, Gabrijela Antolović, Leonarda Balaško, Nela Božić, Tea Franjković, Matea Gudeljević  
Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, Hrvatska

Projekt imena „Zdrava prehrana“ provodi se u kontinuitetu od 2010. godine u organizaciji studenata medicine Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci. Projekt obuhvaća različite aktivnosti s ciljem promoviranja i popularizacije zdrave prehrane – područja s kojim se moderno društvo sve lošije i lošije nosi, sudeći po broju pretilih mladih (i starijih) osoba te onih koji boluju od povišenih razina kolesterola u krvi, bolesti krvožilnog sustava te bolesti jetre i gušterače. Prehrambene navike bitno utječu na zdravlje i psihofizičko stanje pojedinca. Zavod za javno zdravstvo anketirao je studente Sveučilišta u Rijeci s ciljem istraživanja njihovih navika vezanih uz doručak. Prema rezultatima, svaki treći student nikada ili vrlo rijetko doručkuje. Organizacijom radionice zajedničkog zdravog doručka sudionicima radionice želimo približiti termin zdrav prehrana. Cilj radionice je pokazati studentima da s minimalnim utroškom vremena i novca promijene svoje prehrambene navike nabolje počevši od svakodnevnog doručkovanja zdravih namirnica. Organizatorice projekta pažljivo će odabrati namirnice, maksimalno pazeći da one budu što pristupačnije, zdravije i bliske prosječnom korisniku. Koristeći te namirnice, sudionici će se uz pomoć volontera pripremiti zdrava jela koja će svježa biti servirana na zajedničkom doručku. KSudionici radionice bi trebali bi uočiti sve pozitivne učinke koje zdravi doručak ima na njihovo raspoloženje, količinu energije, koncentraciju i svakodnevno funkcioniranje kroz dulji vremenski period. . Krajni cilj projekta je potaknuti studente na svakodnevnu konzumaciju (zdravog) doručka. Prema istraživanjima dijetetičara Britanske Udruge Dijetetičara, doručkovanje u društvu, osim što osigurava energiju za koncentraciju na rad/učenje tijekom dana, osigurava i to da osobama doručak postane „drag“ te tako lakše usvajaju naviku doručkovanja. Sukladno tome, vjerujemo kako će sudionici s naše radionice otići sa sjećanjem na ugodno druženje i ukusan doručak te isto nastaviti primjenjivati i u svojoj dnevnoj rutini.

Ključne riječi: zdravlje, zdravi doručak, prehrambene navike, studenti, doručkovanje u društvu

Kontakt: evelin.abdic@student.uniri.hr

## Healthy breakfast as the basis of students' health

Evelin Abdić, Gabrijela Antolović, Leonarda Balaško, Nela Božić, Tea Franjković, Matea Gudeljević  
The Faculty of Medicine of the University of Rijeka, Rijeka, Croatia

The project named "Healthy nutrition" has been carried out continuously by medical students of the Faculty of Medicine of the University of Rijeka, since 2010. The project includes activities aimed at promoting and popularizing healthy eating – a field in which modern society is getting worse and worse, judging by the number of obese young (and elderly) people and those suffering from high levels of blood cholesterol, diseases of the cardiovascular system, and diseases of the liver and pancreas. Eating habits significantly affect health and psychophysical condition of an individual. The Institute of Public Health surveyed students of the University of Rijeka with the aim of conducting a research about their breakfast-eating habits. According to the results, every third student never or very rarely eats breakfast. By organizing a joint healthy breakfast workshop, we want to bring the term healthy eating closer to the workshop participants. The goal of the workshop is to encourage students to change their eating habits for the better with a minimal time and money consumption, starting with a daily breakfast of healthy foods. For this occasion, the organizing committee of the project will carefully select the food, making sure that they are as accessible, healthier and closer to the average user as possible. Using the selected ingredients, the participants will prepare healthy dishes with the help of volunteers, which will be served fresh at a joint breakfast. Workshop participants should be able to notice all the positive effects that a healthy breakfast has on their mood, amount of energy, concentration and daily functioning, and health itself over a longer period of time. The ultimate goal of the workshop would be to encourage students to eat (a healthy) breakfast every day. According to the research conducted by the dieticians of the British Dietetic Association, having breakfast in company, in addition to providing energy for concentration on work/study during the day, also ensures that breakfast becomes "dear" to people, thus they adopt the habit of eating breakfast easily. According to that, we believe that the participants will leave our workshop with the memories of pleasant company and a delicious breakfast and will continue to apply the same in their daily routine.

Key words: health, healthy breakfast, breakfast - eating habits, students, having breakfast in company

Contact: evelin.abdic@student.uniri.hr

**ORGANIZATOR  
ORGANISER**



FOSS MEDRI  
Braće Branchetta 20  
HR-51000 Rijeka

**SUORGANIZATOR**

**CO-ORGANIZER**



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci  
Faculty of Medicine, University of Rijeka

## POKROVITELJI I SPONZORI PATRONS AND SPONSORS

Zahvaljujemo se pokroviteljima i sponzorima na velikodušnosti i podršci u organizaciji 7. Studentskog kongresa zaštite zdravlja – Sanitas 2024.

We would like to thank the patrons and sponsors for their generosity and support in the organization of the 7th Student Health Protection Congress - Sanitas 2024.



ZDRAVLJEPRVO.





**WEB:** [sanitas.uniri.hr](http://sanitas.uniri.hr)

**E-MAIL:** [sanitas@foss.hr](mailto:sanitas@foss.hr)

 [sanitas@foss.hr](mailto:sanitas@foss.hr) [Sanitas-Student Congress Of Health Protection](#) [sanitas\\_congress](#)