

Институту сагласно
др. Биљана Чомић

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ			
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ			
ПРИЈАВА ЗА ЗАШТИТУ ДИСЕРТАЦИЈЕ			
Датум: 26.08.2019			
Служба:	Број:	Категорија:	
04	440/21	-	

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ
ВЕЋУ ЗА ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКЕ НАУКЕ
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

Веће за природно-математичке науке Универзитета у Крагујевцу на предлог Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Крагујевцу (одлука број 340/XV-3 од 26.06.2019. године), је на седници одржаној 10.07.2019. године донело Одлуку број IV-01-578/10 о именовану председника и чланова Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације под насловом: „**Карактеризација Enterobacteriaceae пореклом из аутохтоног сира Србије са посебним освртом на врсте из родова *Klebsiella* и *Serratia***“ кандидата **Катарине Г. Младеновић**, мастер биолога-еколога (ментор докторске дисертације је проф. др Љиљана Чомић, редовни професор Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу) у саставу:

1. **др Сунчица Коцић - Танацков**, доцент, Катедра за инжењерство конзервисане хране, Технолошки факултет, Универзитет у Новом Саду, ужа научна област: Прехрамбено инжењерство (Микробиологија хране) (председник Комисије);
2. **др Олгица Стефановић**, доцент, Институт за биологију и екологију, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, ужа научна област: Микробиологија
3. **др Ивана Радојевић**, виши научни сарадник, Институт за биологију и екологију, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, ужа научна област: Биологија

Катарина Г. Младеновић, мастер биолог-еколог, истраживач-сарадник у Институту за биологију и екологију, је сагласно Правилнику о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу, доставила рукопис докторске дисертације. На основу увида у приложену документацију, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

о оцени докторске дисертације кандидата Катарине Г. Младеновић

1. Опис докторске дисертације

Предмет истраживања наведене докторске дисертације су бактерије из фамилије *Enterobacteriaceae*, које често чине бактериобиоту аутохтоног Сокобањског сира (југоисточна Србија) са посебним освртом на врсте из родова *Klebsiella* и *Serratia*. Сокобањски сир се прави у домаћинствима на традиционалан начин, без додавања бактеријских стартер култура, тако да бактерије које се у њему налазе представљају специфичну аутохтону бактериобиоту. Циљ дисертације је да се у *in vitro* условима изврши изолација, идентификација и утврди заступљеност врста из фамилије *Enterobacteriaceae* у заједници бактерија у Сокобањском сиру као аутохтоном производу.

Рукопис докторске дисертације обухвата сва поглавља предвиђена оквитним садржајем докторске дисертације (Увод, Преглед литературе, Циљеви рада, Материјал, Методе, Резултати, Дискусија, Закључак и Литература).

У **Уводу** докторске дисертације приказан је значај ферментационих традиционалних млечних производа. Описан је сир као ферментациони производ и улога бактеријских врста који се могу наћи у непастеризованом млеку. Дат је акценат на карактеристикама сирева по различитим параметрима и преглед аутохтоних сирева Републике Србије.

Прегледом литературних података дат је осврт на факторе који утичу на плактонски раст и биофилм бактерија; на основне карактеристике антибиотика; на микроорганизме који се могу наћи у храни; на порекло, улогу и, значај ентеробактерија у прехранбеним намирницама. Дат је преглед родова из фам. *Enterobacteriaceae* који се најчешће могу наћи у храни и акценат на ентеробактерије као чиниоце у формирању укуса сира, као и на превенцију кварења хране. Такође су дати Законски прописи у Србији о технологији производње сира према „Правилнику о квалитету сировог млека”.

У поглављу **Циљеви истраживања** јасно су представљени циљеви обухваћени докторском дисертацијом који обухватају: утврђивање хемијских карактеристика и класификација до сада неистраженог аутохтоног млечног производа из Србије (сокобањски сир), утврђивање хигијенско – микробиолошког статуса сокобањског сира на основу присуства врста из фам. *Enterobacteriaceae* као индикатора, изолација ентеробактерија, њихова идентификација и формирање бактериотеке у оквиру Лабораторије за микробиологију ПМФ-а. Саставни део ових истраживања је анализа динамике бактерија са сезонског аспекта (пролеће, лето, јесен) производње сира. Утврђивање биохемијских особина идентификованих бактерија и поређење биохемијских и физиолошких особина изолата са стандардима – АТСС сојевима, као и проширивање укупних знања о врстама из природне бактериобиоте сокобањског сира са аспекта контроле микроорганизма, повећања квалитета сира и смањења хигијенског ризика, а која укључују: осетљивост бактерија на антибиотике због могућности резистенције као и

испитивање способности аглутинације *E. coli*, испитивање карактеристика планктонског и биофилм раста изабраних врста ентеробактерија са посебним освртом на утицај еколошких фактора (температура, рН, концентрација NaCl, глукозе и лактозе), испитивање хидрофобности и способности адхезије за епител црева, испитивање коагрегација ентеробактерија са *E. faecalis* KGPMF 49, која је изолована из истог сира, испитивање липолитичке и протеолитичке активности бактерија и способности синтезе екстрацелуларних ензима.

Поглавље **Материјал** садржи податке о традиционалном сокобањском сиру (начину прављења) као и податке о врсти микробиолошких подлога и раствора и реагенса коришћених у току извођења експерименталног дела докторске дисертације.

Поглавље **Методe** садржи податке о дизајну експеримента. Детаљно су описане методе узорковања и испитивања хемијских карактеристика сира као и микробиолошка испитивања: методе за одређивање укупаног броја аеробних мезофилних бактерија, за изолацију и идентификацију ентеробактерија као и за испитивање осетљивости ентеробактерија на антибиотике. Приказане су методе за испитивање утицаја еколошких фактора на планктонски раст и биофилм испитиваних ентеробактерија као и за способност адхезије ентеробактерија у присуству различитих растварача, као и *in vitro* тест за испитивање способности адхезије ентеробактерија за епител свињског црева. Такође су приказане методе за испитивање способности коагрегације бактерија, и методе за испитивање ензимске активности изолата.

У поглављу **Резултати**, сликама, табеларно и графички су систематично приказани добијени резултати истраживања. Поглавље је подељено на осам целина. Прва целина обухвата хемијске карактеристике сира из Сокобање. Друга целина обухвата приказ укупног броја аеробних мезофилних бактерија. Трећа целина обухвата приказ идентификације ентеробактерија. Четврта целина обухвата приказ дистрибуције ентеробактерија по сезонама узорковања и коришћене маје, као и биохемијске карактеристике ентеробактерија. Пета целина обухвата карактеризацију изолованих врста из рода *Klebsiella*, шеста обухвата карактеризацију врста из рода *Serratia*, седма обухвата карактеризацију врста из рода *Echerichia* и осма обухвата карактеризацију врста из рода *Enterobacter*.

У поглављу **Дискусија**, детаљно су објашњени резултати истраживања и упоређени са литературним подацима из ове области. Дата су и објашњења добијених резултата у складу са познатим чињеницама које се односе на испитивану проблематику.

Поглавље **Закључци** садржи закључке који су изведени на основу резултата истраживања.

Поглавље **Литература** садржи списак од 245 библиографских једница које су цитиране у тексту дисертације.

Дисертација садржи и Прилоге који обухватају списак публикованих радова из докторске дисертације, Извод на српском и енглеском језику, Листу табела, Листа графика и Листа слика, Библиотечку документацију која обухвата основне податке о докторској дисертацији и Изјаву аутора о оригиналности докторске дисертације.

2. Значај и допринос докторске дисертације са становишта актуелног стања у одређеној научној области

Докторска дисертација кандидата **Катарине Г. Младеновић** под насловом: **„Карактеризација Enterobacteriaceae пореклом из аутохтоног сира Србије са посебним освртом на врсте из родова *Klebsiella* и *Serratia*“** је из научне области Биологија, односно уже научне области Микробиологија.

Сир, као специфичан ферментативни производ представља погодан супстрат за раст и развој микроорганизама. Квалитативни и квантитативни састав заједнице микроорганизама у сиру зависи од специфичности производа и обухвата бактерије млечно киселинског врења али и представнике других група бактерија чије је присуство повезано са квалитетом и хигијенском исправношћу. Као битан параметар квалитета прехранбених производа се најчешће наводе врсте из родова *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Proteus*, *Yersinia*, *Erwinia*, *Enterobacter* (фамилија Enterobacteriaceae). Већина припадника ентеробактерија су условно патогени и чести узрочници кварења хране, с тога се намирнице у којима се установи њихово присуство сматрају здравствено неисправним.

Бактерије које представљају аутохтону бактериобиоту сира могу се разликовати од стандарних АТСС сојева и хуманих изолата. Познавање њихових физиолошких својстава, карактеристика планктонског раста и способност за формирање биофилма као и познавање и разумевање њиховог односа према факторима раста не само да проширују фундаментална бактериолошка знања већ су повезани са налажењем мера за ефикасну превенцију и контролу ових бактерија.

Поред непожељних ефеката ентеробактерије могу имати и особине са потенцијално позитивном афирмацијом (продукција бактериоцина, витамина, екстрацелуларних ензима и сл.) што истраживању аутохтоних сојева ових бактерија даје на значају.

Детаљно су представљени и образложени циљеви истраживања докторске дисертације, а то је да се у *in vitro* условима упозна заједница и улога ентеробактерија у сокобањском сиру и прошире фундаментална знања о изолованим врстама.

Истраживања спроведена у оквиру ове докторске дисертације су заснована на савременим микробиолошким методама, уз евентуалне модификације које захтева специфичност истраживања. Истраживања су методолошки добро постављена и адекватно изведена, а проистекли резултати омогућавају потпунија сазнања о хемијском саставу и врсти сира као и о пореклу, физиолошким и биохемијским особинама и потенцијалној патогености изолованих аутохтоних сојева ентеробактерија.

На основу увида у резултате приказане у оквиру докторске дисертације кандидата **Катарине Г. Младеновић**, Комисија је закључила да ова докторска дисертација представља значајан научни допринос у области Микробиологије (Микробиологије хране).

3. Оцена да је урађена докторска дисертација резултат оригиналног научног рада кандидата у одговарајућој области

Имајући у виду литературне податке из области поднетог рукописа докторске дисертације, као и предмет, хипотезе, образложени циљ и резултате истраживања, Комисија је утврдила да је докторска дисертација под насловом „**Карактеризација Enterobacteriaceae пореклом из аутохтоног сира Србије са посебним освртом на врсте из родова *Klebsiella* и *Serratia***“ резултат оригиналног научног рада кандидата. Према извештају о плагијаризму, докторска дисертације представља оригинални рукопис кандидата.

4. Преглед остварених резултата кандидата у одређеној научној области

Кандидат **Катарина Г. Младеновић**, мастер биолог-еколог, бави се научно-истраживачким радом у области Биологија. Резултати научно-истраживачког рада су публиковани у виду 36 библиографских јединица: 14 радова у научним часописима са SCI листе (M21a – 1 рад; M21 – 1 рад; M22 – 4 рада; M23 – 8 радова), 3 рада у врхунском часопису националног значаја (M51), 2 рада у националном научном часопису (M52), 1 саопштење на међународном скупу штампано у целини (M33), 6 саопштења на међународним скуповима штампана у изводу (M34), 3 саопштења на скуповима националног значаја штампаних у целини (M63) и 7 саопштења са скупова националног значаја штампаних у изводу (M64).

Библиографија кандидата Катарине Г. Младеновић

1. Рад у међународном часопису изузетних вредности (категорија M21a)

1.1. Muruzović M, **Mladenović K**, Stefanović O, Vasić S, Čomić Lj. 2016. Extracts of *Agrimonia eupatoria* L. as sources of biologically active compounds and evaluation of their antioxidant, antimicrobial and antibiofilm activities. *Journal of Food and Drug Analysis*, 24 (3): 539–547. DOI: 10.1016/j.jfda.2016.02.007

ISSN: 1021-9498

ИФ: 4,176

2. Рад у врхунском међународном часопису (категорија M21)

2.1. Muruzović M, **Mladenović K**, Čomić Lj. 2018. *In vitro* evaluation of resistance to environmental stress by planktonic and biofilm form of lactic acid bacteria isolated from traditionally made cheese from Serbia. *Food Bioscience*, 23: 54-59. DOI: 10.1016/j.fbio.2018.03.005

ISSN: 2212-4292

ИФ: 3,220

3. Рад у истакнутом међународном часопису (категорија M22)

3.1. **Mladenović K**, Muruzović M, Žugić Petrović T, Stefanović O, Čomić Lj. 2018. Isolation and identification of Enterobacteriaceae from traditional Serbian cheese and their physiological characteristics. Journal of Food Safety, 38 (1): 1–9. DOI: 10.1111/jfs.12387
ISSN: 0149-6085

ИФ: 1,665

3.2. **Mladenović K**, Muruzović M, Čomić Lj. 2018. *Escherichia coli* identification and isolation from traditional cheese produced in Southeastern Serbia. Journal of Food Safety, DOI:10.1111/jfs.12477
ISSN: 0149-6085

ИФ: 1,665

3.3. Muruzović M, **Mladenović K**, Žugić Petrović T, Čomić Lj. 2018. Characterization of lactic acid bacteria isolated from traditionally made Serbian cheese and evaluation of their antagonistic potential against Enterobacteriaceae. Journal of Food Processing and Preservation, 42(4): 1-9. DOI: 10.1111/jfpp.13577
ISSN: 0145-8892

ИФ: 1,510

3.4. Muruzović M, **Mladenović K**, Đilas M, Stefanović O, Čomić Lj. 2018. *In vitro* evaluation of antimicrobial potential and ability of biofilm formation of autochthonous *Lactobacillus* spp. and *Lactococcus* spp. isolated from traditionally made cheese from Southeastern Serbia. Journal of Food Processing and Preservation, 42(11): 1-10. DOI: 10.1111/jfpp.13776
ISSN: 0145-8892

ИФ: 1,510

4. Рад у међународном часопису (категорија M23)

4.1. **Mladenović K**, Muruzović M, Stefanović O, Vasić S, Čomić Lj. 2016. Antimicrobial, antioxidant and antibiofilm activity of extracts of *Melilotus officinalis* (L.) Pall. Journal of Animal and Plant Science, 26 (5): 1436–1444.
ISSN: 1018-7081

ИФ: 0,529

4.2. **Mladenović K**, Muruzović M, Stefanović O, Žugić Petrović T, Čomić Lj. 2018. Effects of some potassium preservatives on physiological activities of selected food borne bacteria. Acta Alimentaria, 47 (2), pp. 171–180. DOI: 10.1556/066.2018.47.2.5
ISSN: 0139-3006

ИФ: 0,547

4.3. **Mladenović K**, Muruzović M, Čomić Lj. 2018. The effects of environmental factors on planktonic growth and biofilm formation of *Serratia odorifera* and *Serratia marcescens* isolated from traditionally made cheese. Acta Alimentaria, 47(3):370-378. DOI: 10.1556/066.2018.47.3.13
ISSN: 0139-3006

ИФ: 0,547

4.4. **Mladenović K**, Muruzović M, Vasić S, Čomić Lj. 2019. The simbiotic effect of temperature and sugars on the planktonic growth and biofilm formation of *Klebsiella* spp. isolated from traditionally made cheese. Romanian Biotechnological Letters, 3: 1-12 DOI: 10.26327/RBL2017.132
ISSN: 1224-5984 ИФ: 0,590

4.5. Žugić Petrović T, Ilić P, Muruzović M, **Mladenović K**, Stanisavljević D, Čomić Lj. 2019. Dry-fermented sausage as probiotic carrier food. Fleischwirtschaft, 99(2): 100-103.
ISSN: 0015-363X ИФ: 0,172

4.6. Rakovic I, Radojevic I, **Mladenovic K**, Popovska-Jovicic B, Petrovic S, Canovic P, Comic Lj, Canovic P, Bogojeski J. 2018. Antimicrobial, antioxidant and DNA-binding studies of palladium (II) complexes with different chelate ligands containing nitrogen donor atoms. Journal of the Serbian Chemical Society, 83:71-71. DOI: 10.2298/JSC180507071R
ISSN:0352-5139 ИФ: 0,797

4.7. Muruzović M, **Mladenović K**, Žugić Petrović T, Čomić Lj. 2018. *In vitro* evaluation of the antimicrobial potential of *Streptococcus uberis* isolated from a local cheese from Southeastern Serbia. Veterinarski arhiv, 88 (4): 521-534. DOI: 10.24099/vet.arhiv.0007
ISSN: 0372-5480 ИФ: 0,426

4.8. Grujović M, **Mladenović K**, Žugić Petrović T, Čomić Lj. 2019. Rating of antagonistic potential and ability of biofilm formation of *Enterococcus* spp. isolated from Serbian cheese. Veterinarski arhiv, *in press*.
ISSN: 0372-5480 ИФ: 0,426

5. Рад у врхунском часопису националног значаја (категорија М51)

5.1. **Mladenović K**, Muruzović M, Žugić Petrović T, Čomić Lj. 2018. The influence of environmental factors on the planktonic growth and biofilm formation of *Escherichia coli*. Kragujevac Journal of Science, 40: 205-216. DOI: 10.5937/kgjsci1840205m; ISSN: 1450-9636

5.2. Žugić-Petrović T, Stanisavljević D, Ilić P, **Mladenović K**, Muruzović M, Kocić-Tanackov S, Čomić Lj. 2018. Effect of water activity on the radial growth of fungi isolated from dry-cured sheep ham, *in vitro* (Serbia). Matica Srpska Journal for Natural Sciences, 134: 65-75. DOI: 10.2298/ZMSPN1834065Z; ISSN: 0352-4906

5.3. Grujović M, **Mladenović K**, Čomić Lj, Glišović, A. 2019. *In vitro* evaluation of antimicrobial and antibiofilm activity of Oleum Hyperici: An original product from Goč Mountain (Serbia). Kragujevac Journal of Science, 41: 97-106; ISSN: 1450-9636

6. Рад у часопису националног значаја (категорија M52)

6.1. Žugić-Petrović T, Muruzović M, **Mladenović K**, Ilić P, Kocić Tanackov S, Čomić Lj. 2016. Karakterizacija koagulaza negativnih stafilokoka izolovanih iz suvog mesa ovčijeg trupa-Sjenička ovčija stelja. Veterinarski žurnal Republike Srpske, 16 (1): 26–38. DOI: 10.7251/VETJ1601026Z; ISSN: 1840-2887

6.2. Muruzović M, **Mladenović K**, Stefanović O, Žugić-Petrović T, Čomić Lj. 2017. *In vitro* interaction between *Agrimonia eupatoria* L. extracts and antibiotic. Kragujevac Journal of Science, 39: 169-176. DOI: 10.5937/kgjsci1739157m; ISSN: 1450-9636

7. Саопштење са међународног скупа штампано у целини (категорија M33)

7.1. Žugić Petrović T, Stanisavljević D, Ilić P, **Mladenović K**, Muruzović M, Čomić Lj. 2018. Effect of different packagink conditions on shelf–life of ham. XXII International Eco – conference, X Eco – conference on Safe food, Novi Sad, Serbia p. 181–188.

8. Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (категорија M34)

8.1. **Mladenović K**, Muruzović M, Stefanović O, Čomić Lj, Žugić-Petrović T. 2016 *In vitro* determination of antioxdant and antimicrobial activity of extracts of *Agrimonia eupatoria* L. 12th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions, Kopaonik, Serbia. Book of abstracts, p. 116. ISBN: 978-86-6275-055-61

8.2. Muruzović M, **Mladenović K**, Stefanović O, Čomić Lj, Žugić-Petrović T. 2016. Interaction between *Agrimonia eupatoria* L. extracts and antibiotic and antibiofilm activity of two extract. 12th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions, Kopaonik, Serbia. Book of abstracts, p. 117. ISBN: 978-86-6275-055-61

8.3. Žugić-Petrović T, Ilić P, Muruzović M, **Mladenović K**, Stanisavljević D, Čomić Lj. 2016. Antimicrobial activity of rakija travarica “Sante“. 12th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions, Kopaonik, Serbia, Book of abstracts, p. 118. ISBN: 978-86-6275-055-61

8.4. Žugić-Petrović T, **Mladenovic K**, Muruzović M, Čomić Lj. 2017. Probiotic potential of *Enterococcus faecium* isolated from Sokobanja sausage. International symposium on animal science (ISAS), Herceg Novi, Montenegro. Book of abstracts, p. 30. ISBN: 978-86-7520-402-2

8.5. Žugić-Petrović T, Stanisavljević D, Ilić P, **Mladenović K**, Muruzović M, Kocić Tanackov S, Čomić Lj. 2017. Effect of water activity on the radial growth of fungi isolated from dry-cured sheep ham, *in vitro*. The 6th international scientific meeting: Mycology, mycotoxicology, and mycoses, Novi Sad, Serbia, Book of abstracts, p. 64. ISBN: 978-86-7946-194-0

8.6. Radojević I, **Mladenović K**, Muruzović M, Popadić MJ, Čomić Lj. 2017. Antifungal activity of the Serbia and Montenegro autochthonous wines and evaluation of total phenolic, flavonoid and proanthocyanidin contents. The 6th international scientific meeting: Mycology, mycotoxicology, and mycoses, Novi Sad, Serbia, Book of abstracts, p. 55. ISBN: 978-86-7946-194-0

9. Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (категорија М63)

9.1. Ilić P, Šošević D, Žugic-Petrović T, Mladenovic K, **Grujović M**, Čomić Lj. 2017. Characterization and antibiotic sensitivity of coagulase-negative staphylococci from Zlatibor prosciutto. XXII Conference about Biotechnology with international participation, Čačak, Serbia, Conference Proceeding, Vol. 2, p. 667–672. ISBN: 978-86-87611-48-1

9.2. Žugic-Petrović T, Ilić P, **Muruzović M**, Mladenović K, Čomić Lj. 2018. Autochthone microbiota from dry-cured sheep ham. XXIII Conference about Biotechnology with international participation, Čačak, Serbia, Conference Proceeding, p. 536–543. ISBN: 978-86-87611-48-1

9.3. Žugic-Petrović T, **Muruzović M**, Mladenović K, Stanisavlević D, Kocić Tanackov S, Čomić Lj. 2019. Antifungalni efekat etarskog ulja bosiljka i crnog kima na rast plesni *Penicillium corylophilum* na ovčijoj stelji. XXIV Conference about Biotechnology with international participation, Čačak, Serbia, Conference Proceeding, p. 536–543. ISBN: 978-86-87611-48-1

10. Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу (категорија М64)

10.1. **Mladenović K**, Muruzović M, Žugić-Petrović T, Stefanović O, Čomić Lj. 2017. Isolation and identification of autochthonous Sokobanja's cheese microbiota. XI Kongres mikrobiologa Srbije - MIKROMED 2017, Beograd, Srbija, Knjiga apstrakata, p. 203. ISBN: 978-86-914897-1-7

10.2. **Mladenović K**, Muruzović M, Žugić-Petrović T, Čomić Lj. 2018. Ispitivanje uticaja ekoloških faktora na planktonski rast i formiranje biofilma *Klebsiella* spp. izolovanih iz Sokobanjskog sira. II Kongres biologa Srbije, Kladovo, Srbija, Knjiga apstrakata, p. 247. ISBN: 978-86-81413-08-1

10.3. Stefanović O, **Mladenović K**, Grujović M, Ličina B, Radojević I, Čomić Lj. 2015. Biljni ekstrakti: potencijalni prirodni antibakterijski agensi. X Kongres mikrobiologa Srbije - MIKROMED 2015, Beograd, Srbija. Knjiga apstrakata, p. 188–189. ISBN: 978-86-914897-1-7

10.4. Stefanović O, Mladenović D, Ivanović D, **Mladenović K**, Muruzović M, Čomić Lj. 2017. *Escherichia coli*: *in vitro* ability of biofilm formation and inhibitory activity of sage extracts. XI Kongres mikrobiologa Srbije - MIKROMED 2017, Beograd, Srbija. Knjiga apstrakata, p. 128–129. ISBN: 978-86-914897-1-7

10.5. Muruzović M, **Mladenović K**, Žugić-Petrović T, Čomić Lj. 2018. Izolacija, identifikacija i evaluacija probiotskog potencijala enterokoka izolovanih iz Sokobanjskog sira. II Kongres biologa Srbije, Kladovo, Srbija, Knjiga apstrakata, p. 250. ISBN: 978-86-81413-08-1

10.6. Žugić-Petrović T, Ilić P, Muruzović M, **Mladenović K**, Čomić Lj. 2018. Izolacija i karakterizacija *Lactobacillus curvatus* sojeva iz fermentisane tradicionalne kobasice kao potencijalnih startera u mesnoj industriji. II Kongres biologa Srbije, Kladovo, Srbija, Knjiga apstrakata, p. 253. ISBN: 978-86-81413-08-1

10.7. Žugić-Petrović T, Ilić P, Muruzović M, **Mladenović K**, Kocić Tanackov S, Čomić Lj. 2018. Kvalitet i autohtona mikrobiota sjeničke ovčije stelje. II Kongres biologa Srbije, Kladovo, Srbija, Knjiga apstrakata, p. 254. ISBN: 978-86-81413-08-1

5. Ocena o ispuńenosti obima i kvaliteta doktorske disertacije u odnosu na prijavљenu temu

Комисија је закључила да су сви циљевии, као и методолошки приступ и обим истраживања планирани приликом пријаве теме докторске дисертације под насловом „**Карактеризација Enterobacteriaceae пореклом из аутохтоног сира Србије са посебним освртом на врсте из родова *Klebsiella* и *Serratia***“, у потпуности реализовани, а добијени резултати представљају оригинални научни допринос у области Микробиологије (Микробиологије хране).

6. Научни резултати докторске дисертације

Резултати истраживачког рада у оквиру докторске дисертације под насловом „**Карактеризација Enterobacteriaceae пореклом из аутохтоног сира Србије са посебним освртом на врсте из родова *Klebsiella* и *Serratia***“ објављени су у оквиру 7 научних публикација и то: 2 рада у истакнутом међународном часопису (M22), 2 рада у међународном часопису (M23), 1 рад у врхунском часопису националног значаја (M51) и 2 саопштења са скупа националног значаја штампано у изводу (M64).

1. Рад у истакнутом међународном часопису (категорија M22)

Mladenović K, Muruzović M, Zugić Petrović T, Stefanović O, Comić Lj. 2018. Isolation and identification of Enterobacteriaceae from traditional Serbian cheese and their physiological characteristics. Journal of Food Safety, 38 (1): 1–9. DOI: 10.1111/jfs.12387
ISSN: 0149-6085

ИФ: 1,665

Mladenović K, Muruzović M, Čomić Lj. 2018. *Escherichia coli* identification and isolation from traditional cheese produced in Southeastern Serbia. Journal of Food Safety, DOI:10.1111/jfs.12477
ISSN: 0149-6085

ИФ: 1,665

2. Рад у међународном часопису (категорија М23)

Mladenović K, Muruzović M, Čomić Lj. 2018. The effects of environmental factors on planktonic growth and biofilm formation of *Serratia odorifera* and *Serratia marcescens* isolated from traditionally made cheese. *Acta Alimentaria*, 47(3):370-378. DOI: 10.1556/066.2018.47.3.13
ISSN: 0139-3006

ИФ: 0,547

Mladenović K, Muruzović M, Vasić S, Čomić Lj. 2019. The simbiotic effect of temperature and sugars on the planktonic growth and biofilm formation of *Klebsiella* spp. isolated from traditionally made cheese. *Romanian Biotechnological Letters*, 3: 1-12 DOI: 10.26327/RBL2017.132
ISSN: 1224-5984

ИФ: 0,590

3. Рад у врхунском часопису националног значаја (категорија М51)

Mladenović K, Muruzović M, Žugić Petrović T, Čomić Lj. 2018. The influence of environmental factors on the planktonic growth and biofilm formation of *Escherichia coli*. *Kragujevac Journal of Science*, 40: 205-216. DOI: 10.5937/kgjsci1840205m
ISSN: 1450-9636

4. Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу (категорија М64)

Mladenović K, Muruzović M, Žugić-Petrović T, Stefanović O, Čomić Lj. 2017. Isolation and identification of autochthonous Sokobanja's cheese microbiota. XI Kongres mikrobiologa Srbije - MIKROMED 2017, Beograd, Srbija, Knjiga apstrakata, p. 203. ISBN: 978-86-914897-1-7

Mladenović K, Muruzović M, Žugić-Petrović T, Čomić Lj. 2018. Ispitivanje uticaja ekoloških faktora na planktonski rast i formiranje biofilma *Klebsiella* spp. izolovanih iz Sokobanjskog sira. II Kongres biologa Srbije, Kladovo, Srbija, Knjiga apstrakata, p. 247. ISBN: 978-86-81413-08-1

7. Применљивост и корисност резултата у теорији и пракси

Истраживања спроведена у оквиру докторске дисертације под насловом „**Карактеризација Enterobacteriaceae пореклом из аутохтоног сира Србије са посебним освртом на врсте из родова *Klebsiella* и *Serratia***“ значајно доприносе разумевању неистражене микробиоте аутохтоног сира југоисточне Србије и утврђивању особина бактерија изолованих из сира, њихових варијетета и њихових особина, као и њихову варијабилност условљену деловањем еколошких фактора. То је посебно значајно зато што бактерије из фамилије Enterobacteriaceae доспевају у производе од млека током процеса производње, складиштења или транспорта, а могу значајно да утичу на

органолептику и квалитет производа. Присутност и бројност бактерија из фамилије *Enterobacteriaceae* је важан параметар за микробиолошку исправност намирница.

Ентеробактерије су често део нормалне флоре непастеризованих сирева и једне су од представника хетероферментативних бактерија. Варијабилност у бројности и заступљености врста је велика и варира у зависности од сезоне у којој се сир производи. Ентеробактерије могу да утичу на квалитет и сензорне карактеристике сирева.

Сокобањски сир је аутохтони прехранбени производ који се се прави од некуваног крављег млека, на традиционалан начин, у домаћинствима околине Сокобање (Југоисточна Србија). По својим хемијским карактеристикама сокобањски сир припада младим, киселим сиревима, полумасним и полутврдим сиревима. Доминантну заједницу бактерија у сокобањском сиру чине аеробне мезофилне бактерије чија се бројност мења у односу на сезону у којој се сир прави и сирила (без стартер култура) која се користи у процесу добијања сира. У оквиру бактериобиоте сокобањског сира идентификована су 32 изолата који су припадали врстама из родова *Escherichia*, *Klebsiella*, *Serratia* и *Enterobacter*. Изолати *E. coli* су били доминантно присутни у узорцима узоркованим у пролеће, а изолати *Klebsiella* spp. су били доминантни у сиру произведеном током лета и јесени где је коришћено сирило „Sirela“. У узорцима узоркованим у пролеће није утврђено присуство ентеробактерија. За производњу ових сирева коришћено је сирило „Маја Рекордерка“ које је онемогућило појаву ових микроорганизама. Врста *E. gergoviae* је одређена у узорцима узоркованим током лета и његова појава се повезује са болешћу млечних жлезда животиње као и са лошом хигијеном. Биохемијске и физиолошке особине изолованих ентеробактерија не одступају од карактеристика стандарних АТСС сојева. Бактерије пореклом из сокобањског сира су показале различит степен осетљивости према антибиотицима. 28 изолата су била осетљива на хлорафеникол, стрептомицин и терациклин, а 4 изолата (два соја *E. coli*, *S. marescens*, *S. odorifera*) су показала резистенцију на тетрациклин. Познавање утицаја различитих еколошких фактора на раст изолованих врста је значајно са аспекта контроле бактерија, повећања квалитета и смањења хигијенског ризика. Утицај испитиваних еколошких фактора на формирање и формирани биофилм је зависио од врсте. Инхибиторни утицај еколошких фактора је био већи на способност формирања биофилма него на формирани биофилм. Ентеробактерије су показале низак степен хидрофобности, који је зависио од врсте растварача (хлороформ < етил ацетат < ксилен). Утврђена је адхезивна способност *K. pneumoniae*, *K. ornithinolytica* и *S. marescens* за епител свињског црева, док *E. coli* не поседује адхезивну способност. Ентеробактерије поседују способност ступања у интеракције са другим бактеријама. Познато је да бактерије из фам. *Enterobacteriaceae* могу утицати на органолептичке особине сира, али тестиране бактерије у овим истраживањима углавном нису показале протеолитичку и липолитичку активност. Ензимска активност бактерија, као и њихов раст у сиру је смањена због ниске рН које стварају бактерије млечне киселине и због веће концентрације NaCl.

Резултати ове дисертације доприносе бољем разумевању неистражене микрофлоре сокобањског сира. Иако су ентеробактерије непожељне у млечним производима, оне чине уобичајену микрофлору непастеризованог млека и млечних производа. Њихова бројност и активност је контролисана ниском рН сира и високом концентрацијом NaCl.

8. Начин презентовања резултата научној јавности

Резултати научно-истраживачког рада кандидата **Катарине Г. Младеновић** представљени су у оквиру докторске дисертације под насловом „**Карактеризација Enterobacteriaceae пореклом из аутохтоног сира Србије са посебним освртом на врсте из родова *Klebsiella* и *Serratia***“, као и у виду научних радова публикованих у међународним научним часописима са SCI листе и зборницима радова са научних скупова. Докторска дисертација је написана на 195 страна, у оквиру 10 поглавља и укључује 11 слика, 49 табела и 20 графикона.

Резултати ће бити презентовани и на јавној одбрани докторске дисертације након прихватања овог извештаја од стране Наставно-научног већа Природно-математичког факултета и Већа за природно-математичке науке Универзитета у Крагујевцу.

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Поднети рукопис докторске дисертације кандидата **Катарина Г. Младеновић** под насловом „**Карактеризација Enterobacteriaceae пореклом из аутохтоног сира Србије са посебним освртом на врсте из родова *Klebsiella* и *Serratia***“ представља оригиналан научни рад из области Микробиологије са фундаменталним теоријским значајем у науци и широком потенцијалном примени у пракси. Квалитет научних резултата ове докторске дисертације верификован је њиховом публикацијом у оквиру 7 библиографских јединица и то: 4 рада у међународним часописима са SCI листе (M22 – 2 рада; M23 – 2 рада), 1 рад у врхунском часопису националног значаја (M51 – 1) и 2 саопштења са скупа националног значаја штампано у изводу (M64 – 2).

Комисија сматра да су испуњени сви научни, стручни и административни услови за прихватање наведене докторске дисертације као оригиналног научног рада и предлаже Наставно-научном већу Природно-математичког факултета и Већу за природно-математичке науке Универзитета у Крагујевцу да прихвати докторску дисертацију под насловом „**Карактеризација Enterobacteriaceae пореклом из аутохтоног сира Србије са посебним освртом на врсте из родова *Klebsiella* и *Serratia***“, кандидата **Катарине Г. Младеновић**, и спроведе даљу процедуру у циљу одобравања јавне одбране докторске дисертације.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

С. Коцић-Танацков

др **Сунчица Коцић -Танацков**, доцент
Катедра за инжењерство конзервисане хране
Технолошки факултет
Универзитет у Новом Саду
Ужа научна област: Прехрамбено инжењерство
(председник комисије)

Стефановић Олгица

др **Олгица Стефановић**, доцент
Институт за биологију и екологију
Природно - математички факултет
Универзитет у Крагујевцу
Ужа научна област: Микробиологија

Ивана Радојевић

др **Ивана Радојевић**, виши научни сарадник
Институт за биологију и екологију
Природно - математички факултет
Универзитет у Крагујевцу
Ужа научна област: Биологија