

Институт сатласан
М. Станковић

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ПРИМЉЕНО: 18.10.2017
04 770/12 - -

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ

ВЕЋЕ ЗА ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКЕ НАУКЕ

ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ НАСТАВНО-НАУЧНО ВЕЋЕ

Крагујевац

Веће за природно-математичке науке Универзитета у Крагујевцу је, на седници одржаној 13.09.2017. године, а на предлог Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Крагујевцу (одлука број 630/XIX-4 од 30.08.2017), донело одлуку број IV-01-827/14 о именовану комисије за оцену научне заснованости теме за израду докторске дисертације под називом *Карактеризација Enterobacteriaceae пореклом из аутохтоног сира Србије са посебним освртом на врсте из родова Klebsiella и Serratia*, кандидата Катарине Г. Младеновић, мастер биолог-еколог, у следећем саставу:

1. др Љиљана Чомић, редовни професор –председник
Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу
Научна област: Микробиологија
2. др Олгица Стефановић, доцент
Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу
Научна област: Микробиологија
3. др Зорица Стојановић-Радић, ванредни професор
Природно-математички факултет, Универзитет у Нишу
Научна област: Експериментална биологија и биотехнологија

На основу увида у достављени материјал Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

Кандидат **Катарине Г. Младеновић**, мастер биолог-еколог, је за израду докторске дисертације, пријавила тему *Карактеризација Enterobacteriaceae пореклом из аутохтоног сира Србије са посебним освртом на врсте из родова Klebsiella и Serratia*

1. Научни приступ проблему предложеног нацрта докторске дисертације и процена научног доприноса крајњег исхода рада

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). То су факултативно анаеробне, грам негативне бактерије, припадници интестиналне флоре животиња и човека. Већина припадника ентеробактерија су условно патогени (у одређеним условима могу бити узрочници опортунистичких инфекција) и чести су узрочници кварења хране па 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 изналажењем 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.

1.1. Веза са досадашњим истраживањима

Досадашњи научно-стручно и практични рад кандидата Катарине Г. Младеновић је у области Микробиологија и превасходно обухвата изолацију, детерминацију и испитивање физиолошких карактеристика бактерија пореклом из прехранбених производа (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Klebsiella ornithinolytica*, *Serratia marcescens*, *Serratia odorifera*, *Enterobacter gergoviae*). Очекује се да рад на докторској дисертацији, поред тога што омогућава континуитет у истраживању кандидата и доприноси њеном научном усавршавању, допринесе и проширивању знања у области Микробиологија, првенствено у микробиологији прехранбених производа.

2. Образложење предмета, метода и циља који уверљиво упућују да је предложена тема од значаја за развој науке

Предмет научних истраживања кандидата **Катарине Г. Младеновић** су бактерије из фамилије Enterobacteriaceae, које су чиниоци бактериобиоте 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.

Карактеризација изолованих врста у вези је са проширивањем укупних знања о овим бактеријама и стварањем основа за креирање мера за њихову ефикасну превенцију и контролу. Ово се пре свега односи на условљеност физиолошких својстава и карактеристика планктонског и биофилм раста ентеробактерија факторима средине. Са аспекта актуелних знања посебно је значајна карактеризација врста из родова *Klebsiella* и *Serratia* које су присутне у изабраним производима, а о чијем деловању постоји мањи број литературних података.

2.2. Методе истраживања:

У реализацији предложене докторске дисертације користе се савремене микробиолошке методе, уз евентуалне модификације које захтева специфичност истраживања.

Реализација докторске дисертације ће се делом реализовати на терену, а делом у оквиру Лабораторије за Микробиологију ПМФ-а у Крагујевцу, у више фаза.

Након што се изврши идентификација, избор и карактеризација аутохтоних производа који ће бити предмет истраживања, одређује се квантитативни и квалитативни састав заједнице бактерија у њима и формира бактериотека врста и сојева из фамилије Enterobacteriaceae, у Лабораторији за микробиологију, Департмана за биологију и екологију,

Универитета у Крагујевцу..

Након детерминације и одређивања биохемијских и физиолошких особина изолованих врста врши се упоредна анализа особина изолованих бактерија са стандардним АТСС сојевима, испитује њихова липолитичка и протеолитичка активност, осетљивост на антибиотике због могућности резистенције и испитивање патогености *E. coli* због могућег присуства серотипа *E. coli* 0157.

Даљи рад подразумева испитивање карактеристика планктонског и биофилм раста и њихову условљеност факторима средине (температуре, рН, концентрација соли, садржај глукозе и лактозе и сл) ради идентификације инхибиторног или стимулишућег ефекта.

У циљу испитивања других особина бактерија, испитивала би се хидрофобност и могућност адхезије за епител црева, као један од параметара потенцијалне патогености идентификованих бактерија.

Резултати добијени у овој докторској дисертацији значајно би допринели разумевању неистражене микробиоте аутохотног сира југоисточне Србије и утврђивању особина бактерија 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 млечне намернице случајним путем у процесу прављења, складиштења или транспорта, а могу значајно да утичу на органолептику и квалитет производа. Присутност и бројност бактерија из фамилије Enterobacteriaceae је важан параметар за санитарну исправност намирница.

2.3. Оквирни садржај докторске дисертације

Сагласно методологији објављивања научних резултата садржај дисертације треба да буде организован тако да садржи поглавља Увод, Преглед литературе, Материјал и методе, Резултате и дискусију, Закључке и Литературу. Увод и Преглед литературе ће да садрже опште податке и преглед актуелних сазнања релевантне за област и предмет истраживања. На основу анализе литературних података биће дефинисан Циљ истраживања. Поглавље Материјал и методе треба да садржи опис материјала и детаљно образложене методе које су коришћене у експерименталном делу истраживања. Резултати експерименталних истраживања биће приказани у виду слика, табеларно и/или графички у поглављу Резултати и дискутовани у складу са најновијим литературним подацима везаним за област истраживања (Дискусија). Закључци ће бити изведени на основу добијених резултата, а имајући у виду савремена научна сазнања из ове области. Списак литературних извора повезаних са истраживањима представљеним у докторској дисертацији биће дати у поглављу Литература. Саставни део дисертације чиниће копије објављених научних радова и саопштења на научним скуповима проистеклих из рада на дисертацији.

3. Образложење теме за израду докторске дисертације које омогућава закључак да је у питању оригинална идеја или оригиналан начин анализирања проблема

Резултати добијени у овој докторској дисертацији значајно ће допринети познавању бактерија из фамилије Enterobacteriaceae, њиховог распрострањења у специфичним прехранбеним производима и са аспекта поређења аутохтоних и АТСС сојева. Посебан аспект истраживања је карактеризација планктонског и биофилм раста ентеробактерија и њихова условљеност променом еколошких фактора. Ово је посебно значајно за врсте из родова *Klebsiella* и *Serratia*, изоловане из Сокобањког сира, за које се у предложеној дисертацији по први пут описују карактеристике раста у биофилму.

Комисија закључује да је предложена тема **Карактеризација Enterobacteriaceae пореклом из аутохотног сира Србије са посебним освртом на врсте из родова Klebsiella и Serratia**, кандидата **Катарине Г. Младеновић**, оригинална и да ће очекивани резултати бити научно верификовани и публиковани у међународним научним часописима и саопштени на

научним скуповима.

4. Усклађеност дефиниције предмета истраживања, основних појмова, предложене хипотезе, извора података, метода анализе са критеријумима науке уз поштовање научних принципа у изради коначне верзије докторске дисертације

Предложена докторска дисертација обухвата све елементе научно истраживачког рада, уз уважавање основних критеријума и научних принципа. Предмет истраживања је коректно дефинисан, а хипотезе засноване на савременим научним сазнањима. Методе на којима се заснива реализација дисертације се примењују у савременим микробиолошким истраживањима, а могуће модификације су у складу са специфичношћу истраживања и доприносе укупном квалитету дисертације.

Предложена докторска дисертација припада научној области Биологија, ужа научна област Микробиологија.

5. Предложени ментор израде докторске дисертације

За ментора докторске дисертације дисертације Научно наставно веће ПМФ-а у Крагујевцу је предложило Проф. др **Љиљану Чомић**, редовног професора Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу.

Проф. др Љиљана Чомић се активно бави научно-истраживачким радом у области Биологија, ужа научна област Микробиологија. Објављени резултати истраживања су од значаја за развој научне мисли у оквиру екологије микроорганизама, доприносе познавању стања и улоге заједница микроорганизама и значајни су за разумевање биотичких интеракција микроорганизама и других чиниоца у биоценози. Посебан аспект истраживачког рада је испитивање утицаја природних и новосинтетисаних биотички активних супстанци на микроорганизме и могућности њихове примене у контроли микроорганизама. Резултати научно истраживачког рада Проф. др Љиљане Чомић су објављени у више од 300 библиотечких јединица међу којима више од 80 радова у међународним научним часописима (M20) и више од 40 радова у националним научним часописима (M50).

6. Научна област чланова комисије

Чланови комисије се баве научним радом у областима Микробиологија и Биотехнологија које су релевантне за тему предложене докторске дисертације, а како је наведено у преамбули овог извештаја. Чланови комисије имају већи број радова објављених у међународним научним часописима и завидно искуство у образовању научног подмлатка у својим институцијама (Kobson, SCOPUS).

7. Подобност кандидата

7.1. Биографски подаци

Катарина Г. Младеновић је рођена 18. 08. 1990. године у Крагујевцу. Основну школу је завршила 2005. године у Крагујевцу, а Средњу медицинску школу 2009. Године, такође у Крагујевцу. Дипломске академске студије Биологије уписала је на Природно-математичком факултету, Универзитета у Крагујевцу 2009/2010. године, а дипломирала 2011/2012. године, чиме је стекла звање дипломирани биолог постигавши просечну оцену током студија 9.07. Катарина Г. Младеновић, исте године уписује мастер академске студије на ПМФ-у у

Крагујевцу, и стиче звање дипломирани биолог-мастер еколог постигавши просечну оцену 9.68. Докторске академске студије биологије уписала је 2014/2015. године на истом Факултету и положила све планом и програмом предвиђене испите са просечном оценом 9.83. У звање истраживач-приправник за ужу научну област Биологија у Институту за биологију и екологију, Природно-математичког факултета, Универзитета у Крагујевцу је изабрана 28.01.2015. године (одлука Наставно-Научног већа Факултета бр. 80/ IX-5). 2016. године, кандидат је постао стипендиста-докторант Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (број уговора 451-03-01279/2016-14), а као стипендиста-докторант распоређена је на пројекат ИИИ 41010 „Преклиничка испитивања биоактивних супстанци“ - руководилац доц. др Снежана Марковић.

У току свог научно-истраживачког рада стекла је знања и вештине у области Микробиологија. Кандидат се бави испитивањем биохемијских и физиолошких карактеристика бактерија фамилије Enterobacteriaceae изолованих из аутоктоног сира из околине Сокобање. Истраживања су проширена у испитивању њихове осетљивости на антибиотике, способности формирања биофилма, утицаја еколошких фактора на њихов планктонски раст и на биофилм. Такође су испитивана хидрофобност и адхезија за епител црева, као један од битних карактеристика за потенцијалну патогеност бактерија.

Познаје рад на рачунару у OS Microsoft Windows и MS Office програму, програмском пакету IBM SPSS и у интернет програмима. Поседује знање енглеског језика.

7.2. Преглед научно-истраживачког рада кандидата

Кандидат Катарина Г. Младеновић је у досадашњем раду показала интересовања, самосталност и способност за научно-истраживачки рад.

Аутор је и коаутор 15 научних публикација – 3 рада у међународним часописима са SCI листе (M22-1, M23-2), два рада у домаћем часопису националног значаја (M52-2), једно саопштење на међународним скуповима штампана у целини (M33-1), шест саопштења на међународним скуповима штампана у изводу (M34-6) и три саопштења на домаћим скуповима штампана у изводу (M64-3).

Радови објављени у научним часописима међународног значаја (SCI):

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

Категорија часописа: M23, ИФ 2014: 0,448

Mladenović K, Muruzović M, Zugić Petrović T, Stefanović O, Comić L. 2017. Isolation and identification of Enterobacteriaceae from traditional Serbian cheese and their physiological characteristics. Journal of Food Safety, e12387. DOI:10.1111/jfs.12387; ISSN: 0149-6085

Категорија часописа: M23 ИФ 2016: 0,948

Muruzovic 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. ISSN: 1021-9498

Категорија часописа: M21, ИФ 2016: 3,048

Научни радови објављени у националном научном часопису (M52):

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. ISSN: 1840-2887

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. ISSN: 1450-9636

Саопштења на међународним скуповима штампана у целини (M33):

Ilić P, Šošević D, Žugić-Petrović T, **Mladenović K**, Grujović M, Čomić Lj. Karakterizacija i antibiotska osetljivost koagulaza-negativnih stafilokoka iz zlatiborske pršute. XXII savetovanje o biotehnologiji, Zbornik radova, Vol. 2, 2017. P-573-577. Čačak, ISBN: 978-86-87611-48-1

Саопштења на међународним скуповима штампана у изводу (M34):

Mladenović K, Muruzović M, Stefanović O, Čomić Lj, Žugić-Petrović T. 2016. *In vitro* determination of antioxidant 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, 116; ISBN: 978-86-6275-055-61

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, 117; ISBN: 978-86-6275-055-61

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, 118; ISBN: 978-86-6275-055-61

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

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, 64; ISBN: 978-86-7946-194-0

Radojević I, **Mladenović K**, Muruzović M, Popadić M, 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, 55; ISBN: 978-86-7946-194-0

Саопштења на домаћим научним скуповима штампана у изводу (M64):

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, 198-199; ISBN: 978-86-914897-1-7

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, 128-129; ISBN: 978-86-914897-1-7

Mladenović Katarina, Muruzović Mirjana, Žugić-Petrović Tanja, Stefanović Olgica, Čomić Ljiljana 2017: Isolation and identification of autochthonous Sokobanja's cheese microbiota. XI Kongres mikrobiologa Srbije - MIKROMED 2017, Beograd, Srbija, Knjiga apstrakata, 203; ISBN: 978-86-914897-1-7

На основу свега наведеног Комисија је извела следећи

ЗАКЉУЧАК


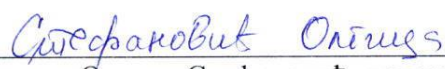

Кандидат **Катарина Г. Младеновић** је студент докторских академских студија Биологије на ПМФ-у у Крагујевцу. Током студија испунила је све обавезе предвиђене наставним планом, а као резултат научног рада има објављене научне радове (три рада у часописима на SCI листи и два рада објављена у националном часопису) и саопштења на научним и стручним скуповима (10).

Предложена тема за докторску дисертацију **Карактеризација *Enterobacteriaceae* пореклом из аутохтоног сира Србије са посебним освртом на врсте из родова *Klebsiella* и *Serratia*** која припада области Биологија, ужа научна област Микробиологија, је добро дефинисана и научно заснована. Планирана истраживања су заснована на савременим научним сазнањима, а њихова реализација на примени савремених микробиолошких метода.

На основу свега изложеног Комисија предложену тему докторске дисертације **Карактеризација *Enterobacteriaceae* пореклом из аутохтоног сира Србије са посебним освртом на врсте из родова *Klebsiella* и *Serratia*** оцењује као актуелну и научно засновану, а кандидата **Катарина Г. Младеновић** као подобног за њену реализацију. Комисија предлаже Наставно научном већу ПМФ-а да усвоји Извештај комисије и проведе даљи поступак за реализацију предложене докторске дисертације.

У Крагујевцу,
16.10.2017. год.

Комисија

1. 
др Љиљана Чомић, редовни професор – председник
Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу
Научна област: Микробиологија;
2. 
др Олгица Стефановић, доцент
Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу
Научна област: Микробиологија;
3. 
др Зорица Стојановић-Радић, ванредни професор
Природно-математички факултет, Универзитет у Нишу
Научна област: Експериментална биологија и биотехнологија