

Институт сатисфакција
М. Станковић

18.10.2017

04 270/13

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-3 од 30.08.2017), донело одлуку број IV-01-827/13 о именовању комисије за оцену научне заснованости теме за израду докторске дисертације под називом *Физиолошка карактеризација бактерија млечне киселине изолованих из аутохтоног сира југоисточне Србије и евалуација њихових биотичких потенцијала*, кандидата **Мирјане Ж. Мурузовић**, 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 **Мирјана Ж. Мурузовић**, мастер биолог-еколог, је за израду докторске дисертације, пријавила тему *Физиолошка карактеризација бактерија млечне киселине изолованих из аутохтоног сира југоисточне Србије и евалуација њихових биотичких потенцијала*

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

Бактерије млечне киселине (БМК) су хетерогена група микроорганизама која се широко користи у прехранбеној биотехнологији и има све шири апликативни спектар у ветерини и медицини због чега се налази у животињским савременим микробиолошким и биотехнолошким истраживањима. Заједничка карактеристика им је ферментативни метаболизам са млечном киселином као главним производом. Такође су значајни продуценти биотички активних супстанци бактериоцина, екзополисахарида и ароматичних једињења.

Због својих физиолошких карактеристика и биотехнолошких потенцијала, бактерије млечне киселине су предмет савремених и комплексних научних истраживања. Посебно је

значајно познавање сојева БМК који се могу наћи у мало познатим аутохтоним прехранбеним производима. Бактерије које представљају аутохтону бактериобиоту се разликују од стандарних сојева и потенцијално могу да буду третирано као нове врсте биотички активних или пробиотских сојева. Изолација и познавање БМК са специфичним карактеристикама, и формирање бактериотеке природних сојева, поред тога што има фундаментални значај и проширује сазнања о идентификованим врстама, може да унапреди апликативни аспект и омогући потенцијалну примену нових пробиотских сојева у биотехнологији и шире.

1.1. Веза са досадашњим истраживањима

Досадашњи научно-стручни и практични рад кандидата Мирјане Ж. Мурузовић је у области Микробиологија и превасходно обухвата испитивање физиолошких карактеристика бактерија пореклом из прехранбених производа и потенцијалних патогена и њихове контроле деловањем биотички активних супстанци природног порекла. Очекује се да рад на докторској дисертацији, поред тога што омогућава континуитет у истраживању кандидата и доприноси његовом научном усавршавању, допринесе и проширивању знања у оквиру Микробиологије у целини и доприноси развоју поменуте области.

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

2.1. Предмет, циљеви и хипотезе ове дисертације

Предмет научног истраживања кандидата Мирјане Ж. Мурузовић су бактерије млечне киселине које се налазе у аутохтоним сиревима Југоисточне Србије (околина Сокобање) и њихова физиолошка карактеризација. 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 утврди квалитативни и квантитативни састав бактериобиоте наведеног производа, изврши физиолошка карактеризација изолованих бактерија млечне киселине и процене њихови биотички потенцијали.

БМК се у сиру, најчешће, налазе у оквиру микробијалних заједница, у оквиру којих ступају у интеракције са бактеријама које су контаминатори хране и показују различит биотички потенцијал. *In vitro* испитивања могу довести до сазнања да ли изоловани аутохтони сојеви БМК поседују пробиотски и биотички потенцијал, и дају увид у могућности њиховог даљег испитивања *in vivo*, као и потенцијалне примене као пробиотика, конзерванаса и сл.

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, а за које се може очекивати да садрже специфичне сојеве БМК одређује се квантитативни и квалитативни састав заједнице бактерија у њима, пре свега изолација и идентификација родова који припадају бактеријама млечне киселине (*Enterococcus*, *Streptococcus*, *Lactococcus*, *Lactobacillus*), као и врста у оквиру њих. За одабране сојеве биће утврђени продукти екстрацелуларног метаболизма као и њихов биотички потенцијал у односу на грам-негативне бактерије.

Испитивање пробиотских карактеристика изабраних бактерија обухвата способност преживљавања у условима желуца (ниска рН), гастро тест, способност преживљавања у дуоденуму (желудачне соли), синтеза биогених амина, хидрофобност и способност адхезије, аутоагрегација и коагрегација, способност хемолизе на крвном агару, резистенцију на антибиотике, способност продукције антимикробних компоненти, раст на подлогама са различитом количином фенола, асимилацију пребиотских супстрата и друга релевантна својства.

Са аспекта познавања БМК значајно је испитивање способности планктонског раста тестираних сојева у стресним условима средине (различита температура, рН, различита концентрација NaCl, различите врсте и концентрације шећера...) као и способност и условљеност формирања биофилма.

Резултати добијени у овој докторској дисертацији треба да унапреде укупна знања о изолованим врстама бактерија и допринесу утврђивању биотичког потенцијала БМК изолованих из аутохтоног сира са аспекта примене добијених резултата.

2.3. Оквирни садржај докторске дисертације

У складу са методологијом 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 метода коришћених 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 (поглавље 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 да унапреде укупна знања о изолованим врстама бактерија, допринесу утврђивању пробиотског и биотичког потенцијала БМК изолованих из аутохтоног сира, уз могућност практичне примене добијених резултата приликом *in vitro* испитивања њихових пробиотских особина. Закључци произашли из резултата ове дисертације отворили би више тема за даља истраживања и указали на нове могућности за примену аутохтоних сојева у биотехнологији као и развој нових метода у контроли микроорганизама.

Комисија закључује да је предложена тема ***Физиолошка карактеризација бактерија млечне киселине изолованих из аутохтоног сира југоисточне Србије и евалуација њихових биотичких потенцијала*** кандидата Мирјане Ж. Мурузовић 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 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 микроорганлизме и могућности њихове примене у контроли микроорганизама. Резултати научно истраживачког рада Проф. др Љиљана Чомић су објављени у више од 300 библиотечких јединице 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

Мирјана Ж. Мурузовић је рођена 18. 01. 1990. године у Крагујевцу. Основну школу је завршила 2005. године у Грузи као носилац Вукове дипломе и ђак генерације, а средњу Медицинску школу у Крагујевцу, 2009. године. Дипломске академске студије Биологије уписала је на Природно-математичком факултету у Крагујевцу 2009/2010. године где је дипломирала 2011/2012. године и стекла звање дипломирани биолог. Остварила је просечну оцену током студија 9.10. Кандидат исте године уписује мастер академске студије на Природно-математичком факултету у Крагујевцу, и стиче звање дипломирани биолог - мастер еколог, постигавши просечну оцену 9.74. Докторске академске студије биологије уписала је 2014/2015. године на Природно-математичком факултету у

Крагујевцу и положила све планом и програмом предвиђене испите са просечном оценом 9.83. На Природно-математичком факултету у Крагујевцу изабрана је у звање истраживач-приправник за ужу научну област Биологија, 28.01.2015. године (одлука Наставно-Научног већа Факултета бр. 80/ IX-3). Добитник је награде Фонда Проф. др Радослав В. Жижић, 2015. године. Од 2016. године, кандидат је стипендиста - докторанд Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (број уговора 451-03-16/2016-14 и распоређена на истраживања у оквиру пројекта *Преклиничка испитивања биоактивних супстанци* (ев.број ИИИ 41010).

У току свог научно-истраживачког рада Мирјана Ж. Мурузовић је стекла потребна знања из области Микробиологија, пре свега у оквиру биохемије и физиологије микроорганизама и овладала савременим микробиолошким методама.

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

7.2. Преглед научно-истраживачког рада кандидата

Кандидат Мирјана Ж. Мурузовић је у досадашњем раду показала интересовања, самосталност и способност за научно-истраживачки рад. Аутор/коаутор је 15 научних публикација од којих је три рада у међународним часописима са SCI листе (M21-1, 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):

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

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**, Žugić 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

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 stafilocoka izolovanih iz suvog mesa ovčijeg trupa-Sjеничка овчја stelja. Veterinarski žurnal Republike Srpske, 16 (1): 26-38. ISSN: 1840-2887

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

Саопштења на међународним скуповима штампана у изводу (M34):

Muruzović M, Mladenović K, Stefanović O, Čomić L, 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

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

Žugić-Petrović T, Ilić P, **Muruzović M**, Mladenović K, Stanisavljević D, Čomić L. 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, 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, 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 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, 55; ISBN: 978-86-7946-194-0

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

Stefanović O, Mladenović K, **Grujović K**, Ličina B, Radojević I, Čomić Lj. 2015. Biljni ekstrakti: potencijalni prirodni antibakterijski agensi. X Kongres mikrobiologa Srbije - MIKROMED 2015, Beograd, Srbija. Knjiga apstrakata, 188-189; 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 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, 203; ISBN: 978-86-914897-1-7

На основу свега наведеног Комисија је извела следећи

ЗАКЉУЧАК

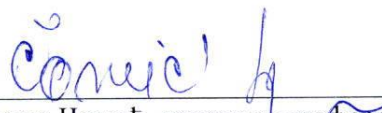
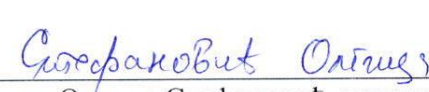
Кандидат **Мирјана Ж. Мурузовић** је студент докторских академских студија Биологије на ПМФ-у у Крагујевцу. Током студија испунила је све обавезе предвиђене наставним планом, а као резултат научног рада има објављене научне радове (3 рада у часописима на ИСИ листи и 2 рада објављен у националном часопису) и саопштења на научним и стручним скуповима (10).

Предложена тема за докторску дисертацију **Физиолошка карактеризација бактерија млечне киселине изолованих из аутохтоног сира југоисточне Србије и евалуација њихових биотичких потенцијала** 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 предложеној тему докторске дисертације **Физиолошка карактеризација бактерија млечне киселине изолованих из аутохтоног сира југоисточне Србије и евалуација њихових биотичких потенцијала** оцењује као актуелну и научно засновану, а кандидата Мирјана Ж. Мурузовић као подобног за њену реализацију. Комисија предлаже Наставно научног 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