

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

32/11-7.5.

(Број захтева)

30.10.2019.

(Датум)

Веће научних области
биотехничких наука

(Назив већа научне области коме се захтев
упућује)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације и о одређивању ментора

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

„Утицај начина екстракције на антиадхезивни и антибиофилмски потенцијал и биолошка
својства гљиве *Inonotus obliquus*“
(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Прехрамбена технологија

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1. Весна, Владан, Лазић

2. Претходно образовање (назив и седиште факултета,
студијски програм):

Универзитет у Београду

Биолошки факултет, студијски програм Биологија

3. Година завршетка

претходног нивоа студија: 2017.

4. Година уписа на докторске студије: 2017/2018.

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Прехрамбена технологија

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Анита Клаус

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Anita Klaus, Maja Kozarski, Jovana Vunduk, Nina Todorovic, Dragica Jakovljevic, Zeljko Zizak, Vladimir Pavlovic, Steva Levic, Miomir Niksic, Leo J L D Van Griensven, 2015. Biological potential of extracts of the wild edible Basidiomycete mushroom *Grifola frondosa*, Food Research International, 67, 272–283. ISSN: 0963-9969 DOI:10.1016/j.foodres.2014.11.035, IF - 3.871 (M21a) <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996914007492>
2. Klaus A., Kozarski M., Nikšić, M., Jakovljević D., Todorović N., van Griensven Leo JLD, 2011., Antioxidative Activities And Chemical Characterization Of Polysaccharides Extracted From The Basidiomycete *Schizophyllum commune*, LWT -Food Science and Technology, 44(10), 2005-2011. ISSN: 0023-6438 DOI 10.1016/j.lwt.2011.05.010. IF – 3.011 (M21) <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643811001587>
3. Anita Klaus, Maja Kozarski, Miomir Niksic, Dragica Jakovljevic, Nina Todorovic, Ivana Stefanoska & Leo J.L.D. Van Griensven, 2013. The edible mushroom *Laetiporus sulphureus* as potential source of natural antioxidants, International Journal of Food Sciences and Nutrition, ISSN 0963-7486 print/ISSN 1465-3478 online © 2013 Informa UK, Ltd. 2013, 64(5), 599-610. DOI: 10.3109/09637486.2012.759190. IF - 1.322 (M22) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23324060>
4. Predrag Petrović, Jovana Vunduk, Anita Klaus, Maja Kozarski, Miomir Nikšić, Željko Žizak, Nebojša Vuković, Gavrilko Šekularac, Saša Drmanić, Branko Bugarski, 2016. Biological Potential of Three Puffball Species - A Comparative Analysis Journal of Functional Foods, 21, 36–49. ISSN: 1756-4646 doi:10.1016/j.jff.2015.11.039, IF – 4.269 (M21a) <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1756464615005861>
5. Jovana Vunduk, Wan Abd Al Qadr Imad Wan-Mohtar, Shaiful Azuar Mohamad, Nur Hafizati Abd Halim, Ahmad Zainuri Mohd Dzomir, Zeljko Zizak, Polysaccharides of *Pleurotus flabellatus* strain Mynuk produced by submerged fermentation as a promising novel tool against adhesion and biofilm formation of foodborne pathogens, LWT- Food Science and Technology, 112, Article 108221, September 2019. ISSN: 0023-6438. Anita Klaus, 2019. DOI:10.1016/j.lwt.2019.05.119, IF - 3.714 (M21) <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002364381930550X>

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 30.10.2019. размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Душан Живковић

- Прилог
1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
 2. Извештај Комисије

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 32/11-7.5.
Датум: 30.10.2019. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 51. и 52. Правилника о правилима докторских академских студија и члана 44. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 30.10.2019. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ тема докторске дисертације коју је поднела **ВЕСНА ЛАЗИЋ, мастер** и одобрава израда дисертације под насловом: **«УТИЦАЈ НАЧИНА ЕКСТРАКЦИЈЕ НА АНТИАДХЕЗИВНИ И АНТИБИОФИЛМСКИ ПОТЕНЦИЈАЛ И БИОЛОШКА СВОЈСТВА ГЉИВЕ *Inonotus obliquus*»**.

II За ментора се именује др Анита Клаус, ванредни професор.

III На одлуку о прихватању теме докторске дисертације и одређивању ментора сагласност даје одговарајуће Веће научних области Универзитета у Београду.

Образложење

Наставно-научно веће факултета разматрало је и усвојило Извештај о позитивној оцени научне заснованости теме докторске дисертације коју је поднела Весна Лазич, мастер.

Наставно-научно веће факултета је приликом доношења одлуке оцењивало да ли је реч о оригиналној идеји и да ли је тема од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

Сходно изнетом одлучено је као у диспозитиву.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Душан Живковић)

Доставити: кандидату, ментору, Институту за прехранбену технологију и биохемију, Студентској служби и архиви.

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Број:

Дана: 01.07.2019. године

Београд- Земун

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА

Предмет: *Извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Весне Лазић*

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду број 32/9-4.6. од 26.06.2019. године, именовани смо у Комисију за оцену научне заснованости докторске дисертације под насловом: „Утицај начина екстракције на антиадхезивни и антибиофилмски потенцијал и биолошка својства гљиве *Inonotus obliquus*“ кандидата Весне Лазић.

Кандидат је дана 01.07.2019. године одбранио пријављену тему докторске дисертације, а потписан записник предат је у Студентску службу 01.07.2019. године. У име Комисије председник др Анита Клаус, вандредни професор, подноси

ИЗВЕШТАЈ

1. Основни подаци о кандидату и дисертацији

1.1. Биографија кандидата

Кандидат Весна, Владан, Лазић рођена је у Бајиној Башти, 15. новембра 1993. године, где је 2012. године завршила гимназију “Јосиф Панчић“, са одличним успехом. Исте године уписала је основне академске студије на Биолошком факултету Универзитета у Београду, смер: Биологија, као студент који се финансира из буџета. Основне академске студије завршила је 13. септембра 2016. године, чиме је стекла стручно звање Дипломирани биолог, са просечном оценом 8,93. Године 2016. уписала је Мастер академске студије на Биолошком факултету Универзитета и Београду, смер: Биологија микроорганизама. Успешно је одбранила мастер рад под називом „Одређивање синергистичког антибактеријског потенцијала екстракта одабраних биљних врста према уropатогеним изолатима рода *Enterococcus*“, чиме је стекла звање Мастер биолог, са просечном оценом 9,83. У октобру 2017. године уписала је Докторске академске студије на Пољопривредном факултету, модул Прехрамбена технологија, смер: Технолошка микробиологија. За време четврте године Основних студија и Мастер студија волонтирала је на Институту “Синиша Станковић” у Београду и у том периоду научила је неке од микробиолошких метода (изолација ДНК, PCR, секвенцирање, одређивање MIC и MBC). У јулу и августу 2017. године обавила је стручну праксу у фармацеутској кући Хемофарм, на микробиолошком одељењу за контролу лекова. У току свог студирања била је корисник стипендије Министарства просвете, науке и технолошког развоја.

Тренутно је студент друге године докторских академских студија на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду на одсеку за Прехрамбену

технологију. Од 12. јуна 2018. године, ангажована је на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја III46010, под називом "Развој нових инкапсулационих и ензимских технологија за производњу биокатализатора и биолошки активних компонената хране у циљу повећања њене конкурентности, квалитета и безбедности".

1.2. Предлог теме докторске дисертације

Предложена тема дисертације „Утицај начина екстракције на антиадхезивни и антибиофилмски потенцијал и биолошка својства гљиве *Inonotus obliquus*“ у потпуности одражава предвиђене циљеве, програм и предмет истраживања. Пружа јасну слику шта ће бити урађено и шта треба очекивати од истраживања која ће бити обављена.

2. Предмет и циљ дисертације

2.1. Предмет и програм истраживања

Предмет истраживања, предвиђен изградом ове докторске дисертације, је испитивање могућности употребе различитих екстракција, јер састав екстракта директно утиче на биолошку активност према одабраним АТСС и клиничким сојевима патогених бактерија

Досадашње студије су показале да је у природи већина микроорганизама организована у виду биофилма (Zijng et al., 2010). Биофилм представља структурну заједницу милиона ћелија микроорганизама које су имобилисане у супстрату и обмотане матриксом који производе чланови, а заједница може да се формира на абиотичким и биотичким површинама. Преовлађујућа компонента биофилма је вода (до 95%), а остатак чине екстрацелуларни матрикс (1-2%) и сами микроорганизми (2-5%). Екстрацелуларни матрикс, који је у виду гела, састоји се од полисахарида, ензима, протеина, ДНК и РНК молекула (Zijng et al., 2010). Микроорганизми који имају могућност формирања биофилма често су веома резистенти на различите антимикуробне агенсе и до 1000 пута су отпорнији у односу на планктонске форме (Verma и Patil, 2016). Унутар биофилма, микроорганизми су скривени и заштићени од фактора спољашње средине, као што су антибиотици или друга једињења која имају улогу да разграђују биофилмове. Најмање 80% свих заразних болести повезано је са продукцијом биофилма (Zijng et al., 2010).

Највећи значај имају биофилм продукујући микроорганизми који се јављају у индустрији за прераду и дистрибуцију воде, у фармацеутској и прехранбеној индустрији, у индустрији нафте и гаса, у медицини, као изазивачи инфекција (Schwermer et al., 2008). Због свих проблема који се јављају, биофилмови су предмет многих савремених изучавања чији је циљ проналажење начина за спречавање формирања и њихова разградња (Boyle et al., 2013).

Традиционална медицина Кине, Јапана и Кореје користи гљиве за лечење многих обољења, као и за побољшавање здравља. Многе од њих коришћене су у исхрани народа Далеког Истока, о чему постоје писани документи стари и до 5000 година. Широк спектар лековитих својстава потиче од гљива, односно од појединачних компоненти које улазе у њихов састав. Богате су биолошки активним једињењима као што су: полисахариди, феноли, аминокиселине, нуклеотиди, стероли, велики број минерала и витамина. Активне супстанце гљива делују на одржавање биолошке хомеостазе, успостављање баланса и одбране организма.

Inonotus obliquus (Чага) је медицински значајна гљива чија је мицелија тамне боје, а развија се у кори брезе. Припада породици Нупеночаеаеае. Екстракти *I. obliquus* користе се широм Северне и Источне Европе, Кореје и Русије јер се претпоставља да показују анитимикробне, антиоксидативне, антиинфламаторне и антитуморске активности (Lemieszek et al., 2011).

У циљу добијања што већег приноса биоактивних једињења, скраћивања времена, побољшања економичности процеса, поред традиционалних метода, све више се користе неконвенционалне технике екстракције као што су: микроталасна, ултразвучна, суперкритична, субкритична. Имајући у виду наведене предности, ове технике екстракције биће примењене и за добијање екстракта *I. obliquus* који ће се користити за ово истраживање. Екстракције суперкритичним CO₂ и субкритичном водом су високо селективне методе и примењују се да би се добио екстракт са високим процентом одређене активне супстанце. Све одабране екстракције омогућавају добијање већег приноса у односу на класичне традиционалне методе.

2.2. Научни циљ истраживања

Добијање екстракта медицински важне гљиве *Inonotus obliquus* (Чага) применом микроталаса, ултразвука, субкритичне воде и суперкритичног CO₂

- Одређивање хемијског састава добијених екстракта
- Испитивање антиоксидативне способности добијених екстракта
- Утврђивање антимикуробног потенцијала (MIC/MBC вредности) добијених екстракта према одабраним АТСС и клиничким сојевима микроорганизама
- Праћење кинетике раста одабраних АТСС и клиничких сојева микроорганизама у присуству најактивнијих екстракта
- Одређивање типова интеракција и потенцијалних синергистичких ефеката комбинација екстракта према одабраним АТСС и клиничким сојевима микроорганизама
- Испитивање способности адхезије одабраних АТСС и клиничких сојева патогених бактерија
- Испитивање способности формирања биофилма одабраних АТСС и клиничких сојева патогених бактерија
- Испитивање способности разарања биофилмова одабраних АТСС и клиничких сојева патогених бактерија
- Утврђивање утицаја појединачних екстракта гљиве *I. obliquus*, као и њихових комбинација различитих концентрација, на способност адхезије одабраних АТСС и клиничких сојева патогених бактерија
- Утврђивање утицаја појединачних екстракта гљиве *I. obliquus*, као и њихових комбинација различитих концентрација, на способност формирања биофилма одабраних АТСС и клиничких сојева патогених бактерија
- Утврђивање утицаја појединачних екстракта гљиве *I. obliquus*, као и њихових комбинација различитих концентрација, на способност разарања биофилма одабраних АТСС и клиничких сојева патогених бактерија
- Одређивање способности одабраних АТСС и клиничких сојева патогених бактерија да производе екстрацелуларне полимерне супстанце (ЕПС)

- Испитивање цитотоксичности екстраката *I. obliquus* према одабраним туморским ћелијским линијама
- Испитивање генотоксичности екстраката *I. obliquus* према одабраним туморским ћелијским линијама (Комет тест)

3. Основне хипотезе од којих се полази у истраживању

Полази се од следећих претпоставки:

- Претпоставка је да у зависности од примењеног начина екстракције постоји разлика у приносима добијених екстраката *I. obliquus*.
- Претпоставка је да постоји разлика у способности адхезије, формирања биофилма и разарања одабраних АТСС и клиничких сојева патогених бактерија.
- Претпоставка је да постоје разлике појединачних екстраката гљиве *I. obliquus*, као и њихових комбинација различитих концентрација, на способност адхезије, формирања биофилма и разарање биофилмова одабраних АТСС и клиничких сојева патогених бактерија.
- Претпоставка је да постоји разлика у антимикумној и антиоксидативној способности екстраката *I. obliquus*.
- Претпоставка је да одабрани АТСС и клинички сојеви патогених бактерија показују различиту продукцију екстрацелуларне полимерне супстанце (ЕПС).
- Претпоставка је да постоје разлике у цитотоксичној и генотоксичној способности екстраката *I. obliquus*.

4. Методе и материјал који ће се користити у истраживањима

Методе које ће се користити током истраживања обухватају:

- **Биохемијска анализа екстраката гљиве *I. obliquus***
 - Одређивање садржаја укупних угљених хидрата одређиваће се фенол-сумпорном методом са д-гукозом као референтним стандардом (Dubois et al., 1956). Резултати ће бити изражени у грам еквивалентима глукозе на 100 g суве масе екстракта.
 - Одређивање укупних протеина - применом колориметријске методе, модификована метода по Брадфорд-у (Kruger, 2002), где ће се користити протеински реагенс (Comassie Brilliant Blue G-250)
 - Одређивање укупних фенола – применом Folin – Ciocalteu реагенса, са галном киселином као стандардом (Barrosetal, 2007).
- **Утврђивање минималне инхибиторне (МИС) и минималне бактерицидне концентрације (МВС) гљиве *I. obliquus* према одабраним АТСС сојевима и клиничким изолатима (Klaus et al., 2015).**
- **Утврђивање интеракција између одабраних екстраката према АТСС сојевима и клиничким изолатима вршиће се методом шаховске табле (Mulyaningsih et al., 2010).** Испитиваће се да ли екстракти *I. obliquus* остварују потенцијални синергистички ефекат.
- **Утврђивање продукције биофилма обухватиће :**

- Испитивање способности адхезије одабраних АТСС сојева и клиничких сојева патогених бактерија.
- Испитивање способности формирања биофилма одабраних АТСС сојева и клиничких сојева патогених бактерија.
- Одређивање категорија способности адхезије и формирања биофилма према шеми (Stepanović et al., 2000):

$OD \leq OD_c$ – без продукције биофилма (категорија 0 или -);

$OD \leq OD_c \leq 2 \times OD_c$ – слаба продукција биофилма (категорија 1 или +);

$2 \times OD_c \leq OD \leq 4 \times OD_c$ – умерена продукција биофилма (категорија 2 или ++);

$4 \times OD_c \leq OD$ – изражена продукција биофилма (категорија 3 или +++).

- **Утврђивање утицаја појединачних екстраката гљиве *I. obliquus*, као и њихових комбинација различитих концентрација** – вредности редукције иницијалне адхезије и биофилма, као и разарање већ образованог биофилма изражене су помоћу следеће формуле (Balaji et al., 2013):

$$\% \text{ редукције} = (A1 - A2 / A1) \times 100\%.$$

- **Анализа антиоксидативне активности гљиве *I. obliquus*** обухватиће следеће методе:

- ABTS тест - за одређивање способности екстраката *I. obliquus* да хватају слободне ABTS радикале. Апсорбанца ће се читавати користећи УВ/ВИС спектрофотометар на 630 nm (Petrović et al., 2016)
- DPPH метода - за одређивање способности екстраката *I. obliquus* да хватају слободне DPPH радикале. Апсорбанца ће се читавати користећи УВ/ВИС спектрофотометар на 517 nm (Ekanayake et al., 2005)
- За одређивање редукционе способности екстраката примениће се тест по Ouyazu (1986). Редукциона способност екстраката одређиваће се на основу способности редукције фери јона у фери јоне, при чему долази до стварања зеленог комплекса чија боја зависи од концентрације редукујућег средства. Апсорбанца ће се читавати користећи УВ/ВИС спектрофотометар на 700 nm.
- Хелирајућа способност фери јона биће одређена по методи коју је развио Dinis T. (1994) уз модификације које су описали Klaus и сарадници (2011). Хелирајућа способност екстракта указује на то колико ефикасно његове компоненте могу да се такмиче за фери јон са ферозином. Комплекс гвожђе-ферозин има највећу апсорбанцу на 562 nm, значајно опадање вредности апсорбанце указује на изражену хелирајућу способност.
- **Утврђивање способности одабраних АТСС и клиничких сојева патогених бактерија да производе екстрацелуране полимерне супстанце (ЕПС)** ће се вршити у складу са протоколом Ruas-Madiedo и сарадници (2006) који обухвата екстракцију, таложење етанолом и дијализу.

- **Испитивање цитотоксичности екстраката гљиве *I. obliquus* МТТ- тестом**

Тест 3-(4,5-диметилтиазол-2-ил)-2,5-дифенил тетразолијум бромид (МТТ тест) урадиће се по протоколу који су описали Džamić и сарадници (2016).

- **Комет тест и испитивање генотоксичности и антигенотоксичности**

Комет тест ће се извршити као што су описали Mitić Ćulafić и сарадници (2009), а на основу њега биће процењена генотоксичност и антигенотоксичност испитиваних екстраката.

Материјал. За ова истраживања користиће се гљива *Inonotus obliquus* (Чага), чији сојеви потичу са планине Власина и из Монголије. Примениће се екстракције микроталасима, ултразвуком, суперкритичним CO₂ и субкритичном водом, како би се добили екстракти са различитим особинама и биолошким својствима.

5. Очекивани резултати и научни допринос

Очекивани резултати овог доктората су добијање различитих екстраката специфичног хемијског састава чија ће антимикубна, антиоксидативна и антитуморска активност бити испитана. Претпоставља се да овако добијени екстракти могу бити од значаја за развијање нових производа који би потенцијално могли да се користе у спречавању настанка различитих инфекција.

У доступној научној литератури нису пронађена истраживања која би потврдила биолошке активности и могућност употребе ових врста екстраката гљиве *Inonotus obliquus* (Чага).

6. Закључак

На основу анализе поднете пријаве, одржане јавне одбране научне заснованости теме, предложеног програма и очекиваних резултата докторске дисертације Весне Лазић, мастер биолога, под насловом: „Утицај начина екстракције на антиадхезивни и антибиофилмски потенцијал и биолошка својства гљиве *Inonotus obliquus*“, која је обухваћена истраживањима, као и у стручној активности кандидата, Комисија сматра да је предложена тема иновативна и актуелна са научног и практичног становишта.

Научни допринос огледа се у примени различитих екстракција како би се добили одговарајући типови екстраката гљиве *I. obliquus*, јер састав екстраката директно утиче на биолошку активност према одабраним АТСС и клиничким сојевима патогених бактерија. Одабране екстракције омогућавају добијање већих приноса биоактивних компоненти и побољшавају економичност самих процеса.

Основано се може очекивати да ће се током истраживања стећи нова сазнања и проширити досадашња искуства и да ће добијени резултати бити од значаја за науку и струку. Значај планираних експеримената је и у томе што се очекује да ће примењена истраживања допринети смањењу проблема које изазивају биофилмови.

Полазећи од наведених констатација, Комисија позитивно оцењује поднету пријаву и предлаже Наставно- научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да прихвати и одобри израду докторске дисертације Весне Лазић, под насловом: „Утицај начина екстракције на антиадхезивни и антибиофилмски потенцијал и биолошка својства гљиве *Inonotus obliquus*“. Као ментора при изради ове дисертације, Комисија предлаже др Аниту Клаус, ванредног професора Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.

У Београду,

01.07.2019. године

Чланови комисије

др Анита Клаус, ванредни професор,
Универзитет у Београду, Пољопривредни
факултет, (ужа научна област - Технолошка
микробиологија)

др Миомир Никшић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Пољопривредни
факултет, (ужа научна област - Технолошка
микробиологија)

др Сенка Видовић, ванредни професор,
Универзитет у Новом Саду, Технолошки
факултет, (ужа научна област - Биотехнолошко
и фармацеутско инжењерство)

Прилози:

- Прилог 1- списак литературе која ће се користити
- Одлука већа катедре за Технолошку микробиологију
- Одлука наставно- научног већа Института за Прехрамбену технологију

Прилог 1. Списак литературе која ће се користити

1. Balaji, K., Thenmozhi, R. and Pandian, S.K. (2013). Effect of subinhibitory concentrations of fluoroquinolones on biofilm production by clinical isolates of *Streptococcus pyogenes*. The Indian Journal of Medical Research, 137 (5):963 -971.
2. Barros, L., Baptista, P., Ferreira, I.C.F.R. (2007). Effect of *Lactarius piperatus* fruiting body maturity stage on antioxidant activity measured by several biochemical assays. Food and Chemical Toxicology, 45, 1731-1737.
3. Boyle, K.E., Heilmann, S., van Ditmarsch, D., Xavier, J.B. (2013). Exploiting social evolution in biofilms. Current Opinion Microbiology, 16, 207–212.
4. Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Reders, P.A., Smith, F. (1956): Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Analytical Chemistry, 28, 350-356.
5. Džamić, A.M., Nikolić, B.J., Giweli, A.A., Mitić-Ćulafić, D.S., Soković, M.D., Ristić, M.S., Knežević-Vukčević, J.B., Marin, P.D.(2015). Libyan *Thymus capitatus* essential oil: antioxidant, antimicrobial, cytotoxic and colon pathogen adhesion-inhibition properties. Journal of Applied Microbiology, 119(2),389-99.
6. Ekanayake, P.M., Park, G., Lee, Y.D., Kim, S.J., Jeong, S.C., Lee, J. (2005). Antioxidant potential of Eel (*Anguilla japonica* and *Conger myriaster*) flesh and skin. Journal of Food Lipids, 12, 34–47.
7. Klaus, A., Kozarski, M., Nikšić, M., Jakovljević, D., Todorović, N., Van Griensven, L.J.L.D. (2011). Antioxidative activities and chemical characterization of polysaccharides, extracted from the basidiomycete *Schizophyllum commune*. LWT- Food Science and Technology, 44, 2005-2011.
8. Klaus, A., Kozarski, M., Vunduk, J., Todorović, N., Jakovljević, D., Zizak, Z., Pavlović, V., Levic, S., Nikšić, M., Van Griensven, L.J.L.D. (2015). Biological potential of extracts of the wild edible Basidiomycete mushroom *Grifola frondosa*. Food Research International, 67: 272-283.

9. Kruger, N.J. (2002). The Bradford method for protein Quantitation. In: John M. Walker (Ed.), The ProteinProtocols Handbook, 2nd edition, pp. 15-21.
10. Lemieszek, M.K., Langner, E., Kaczor, J., Kandefer-Szerszen, M., Sanecka, B., Mazurkiewicz, W., Rzesky, W. (2011). Anticancer effects of fraction isolated from fruiting bodies of Chaga medicinal mushroom, *Inonotus obliquus* (Pers.:Fr.) Pilát (Aphyllophoromycetidae): *in vitro* studies. International Journal of Medicinal Mushrooms, 13 (2), 131–143.
11. Mitić-Ćulafić, D., Zegura, B., Nikolić, B., Vuković-Gačić, B., Knežević-Vukčević, J., Filipić, M. (2009). Protective effect of linalool, myrcene and eucalyptol against t-butyl hydroperoxide induced genotoxicity in bacteria and cultured human cells. Food and Chemical Toxicology, 47, 260-266.
12. Mulyaningsih, S., Sporer, F., Zimmermann, S., Reichling, J., Wink, M.(2010), Synergistic properties of the terpenoids aromadendrene and 1, 8-cineole from the essential oil of *Eucalyptus globulus* against antibiotic-susceptible and antibiotic-resistant pathogens. Phytomedicine, 17(13),1061-1066.
13. Oyaizu, M. (1986). Studies on products of browning reactions: Antioxidative activities of products of browning reaction prepared from glucosamine. Japanese Journal of Nutrition, 44, 307-315.
14. Petrović, P., Vunduk, J., Klaus, A., Kozarski, M., Nikšić, M., Žižak, Ž., Vuković, N., Šekularac (2016). Biological potencial of puffballs: A comparative analysis. Journal of Functional Foods, 21, 36-39.
15. Ruas-Madiedo, P., Gueimonde, M., Margolles, A., de los Reyes-Gavilán, C. G., and Salminen, S. (2006). Exopolysaccharides produced by probiotic strains modify the adhesion of probiotics and enteropathogens to human intestinal mucus. Journal of Food Protection. 69, 2011–2015.
16. Schwermer, C.U., Lavik, G., Abed, R.M., et al. (2008). Impact of nitrate on the structure and function of bacterial biofilm communities in pipelines used for injection of seawater into oil fields. Applied and Environmental Microbiology, 74(9), 2841–51.
17. Verma, S., Patil, S. (2016). *In Vitro* biofilm formation by uropathogenic bacteria and their antibiotic susceptibility pattern. Journal of Krishna Institute of Medical Sciences University, 2231-4261.
18. Zijnga, V., Van Leeuwen, M.B.M., Degener, J.E., Abbas, F., Thurnheer, T., Gmür, R., Harmsen, H.J.M. (2010). Oral biofilm architecture on natural teeth. PLoS .One 5: 1-9.

7. Име и референце предложеног ментора

Име и презиме ментора : **Анита Клаус**

Звање: **ванредни професор**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

Anita Klaus, Maja Kozarski, Jovana Vunduk, Nina Todorovic, Dragica Jakovljevic, Zeljko Zizak, Vladimir Pavlovic, Steva Levic, Miomir Niksic, Leo J L D Van Griensven, 2015. Biological potential of extracts of the wild edible Basidiomycete mushroom *Grifola frondosa*, Food Research International, 67, 272–283. ISSN: 0963-9969
DOI:10.1016/j.foodres.2014.11.035, IF - 3.871 (M21a)
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996914007492>

Klaus A., Kozarski M., Nikšić, M., Jakovljević D., Todorović N., van Griensven Leo JLD, 2011., Antioxidative Activities And Chemical Characterization Of Polysaccharides Extracted From The Basidiomycete *Schizophyllum commune*, LWT -Food Science and Technology, 44(10), 2005-2011. ISSN: 0023-6438
DOI 10.1016/j.lwt.2011.05.010. IF – 3.011 (M21)
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643811001587>

Anita Klaus, Maja Kozarski, Miomir Niksic, Dragica Jakovljevic, Nina Todorovic, Ivana Stefanoska & Leo J.L.D. Van Griensven, 2013. The edible mushroom *Laetiporus sulphureus* as potential source of natural antioxidants, International Journal of Food Sciences and Nutrition, ISSN 0963-7486 print/ISSN 1465-3478 online © 2013 Informa UK, Ltd. 2013, 64(5), 599-610.
DOI: 10.3109/09637486.2012.759190. IF - 1.322 (M22)
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23324060>

Predrag Petrović, Jovana Vunduk, **Anita Klaus**, Maja Kozarski, Miomir Nikšić, Željko Žizak, Nebojša Vuković, Gavriilo Šekularac, Saša Drmanić, Branko Bugarski, 2016. Biological Potential of Three Puffball Species - A Comparative Analysis Journal of Functional Foods, 21, 36–49. ISSN: 1756-4646
doi:10.1016/j.jff.2015.11.039, IF – 4.269 (M21a)
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1756464615005861>

Jovana Vunduk, Wan Abd Al Qadr Imad Wan-Mohtar, Shaiful Azuar Mohamad, Nur Hafizati Abd Halim, Ahmad Zainuri Mohd Dzomir, Zeljko Zizak, **Anita Klaus**, 2019. Polysaccharides of *Pleurotus flabellatus* strain Mynuk produced by submerged fermentation as a promising novel tool against adhesion and biofilm formation of foodborne pathogens, LWT-Food Science and Technology, 112, Article 108221, September 2019. ISSN: 0023-6438.
DOI:10.1016/j.lwt.2019.05.119, IF - 3.714 (M21)
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002364381930550X>