

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области
биотехничких наука

32/20-4.2.

(Број захтева)

27.09.2023.

(Датум)

(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 чл. 48 ст. 5 тач. 3) Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“ бр. 201/2018, 207/2019, 213/2020, 214/2020, 217/2020, 230/21, 232/22, 233/22 и 236/22), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

„Добијање и инкапсулација сока од микробиља одабраних биљних врста“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Прехрамбена технологија

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1.

Спасоје, Дејан, Белошевић

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

Универзитет у Београду

Пољопривредни факултет, Прехрамбена
технологија

3. Година завршетка

претходног нивоа студија: 2019.

4. Година уписа на докторске студије: 2019/2020.

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Прехрамбена технологија

6. Датум подношења пријаве
теме докторске дисертације 23.05.2023.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: др Виктор Недовић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Salević, A., Stojanović, D., Lević, S., Pantić, M., Djordjević, V., Pešić, R., Bugarski, B., Pavlović, V., Uskoković, P., **Nedović, V.** (2022): The Structuring of Sage (*Salvia officinalis* L.) Extract-Incorporating Edible Zein-Based Materials with Antioxidant and Antibacterial Functionality by Solvent Casting versus Electrospinning. *Foods* 11:390. <https://doi.org/10.3390/foods11030390>
2. Salević, A., Prieto, C., Cabedo, L., Nedović, V., & Lagaron, J. M. (2019). Physicochemical, Antioxidant and Antimicrobial Properties of Electrospun Poly(ε-caprolactone) Films Containing a Solid Dispersion of Sage (*Salvia officinalis* L.) Extract. *Nanomaterials*; MDPI. <https://doi.org/10.3390/nano9020270>
3. Volić, M., Pećinar, I., Micić, D., Djordjević, V., Pešić, R., **Nedović, V.**, Obradović, N. (2022): Design and characterization of whey protein nanocarriers for thyme essential oil encapsulation obtained by freeze-drying. *Food Chemistry* 386. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132749>
4. Milinčić, D. D., Kostić, A., Zengin, G., Lević, S., Stanojević, S., Barać, M. B., Tešić, I. L., Nedović, V., & Pešić, M. (2021). Skimmed Goat's Milk Powder Enriched with Grape Pomace Seed Extract: Phenolics and Protein Characterization and Antioxidant Properties. *Biomolecules*; MDPI. <https://doi.org/10.3390/biom11070965>
5. Matijašević, D., Pantić, M., Stanisavljević, N., Jevtić, S., Rajić, N., Lević, S., **Nedović, V.**, Nikšić, M. (2022): *Coriolus versicolor* Mushroom Grown on Selenium-Rich Zeolitic Tuff as a Potential Novel Food Supplement. *Food Technology and Biotechnology* 60:67-79. DOI: 10.17113/ftb.60.01.22.7172
6. Obradović, N., Volić, M., **Nedović, V.**, Rakin, M., Bugarski, B. (2022): Microencapsulation of probiotic starter culture in protein-carbohydrate carriers using spray and freeze-drying processes: Implementation in whey-based beverages. *Journal of Food Engineering* 321. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2022.110948>

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 27.09.2023. 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: 32/20-4.2.
Датум: 27.09.2023. 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 27.09.2023. године, донело је

ОДЛУКУ

I ПРИХВАТА СЕ тема докторске дисертације коју је поднео **СПАСОЈЕ БЕЛОШЕВИЋ, мастер** и одобрава израда дисертације под насловом: **«ДОБИЈАЊЕ И ИНКАПСУЛАЦИЈА СОКА ОД МИКРОБИЈА ОДАБРАНИХ БИЉНИХ ВРСТА».**

II За ментора се именује др Виктор Недовић, редовни професор Универзитета у Београду - Пољопривредног факултета.

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 поднео Спасоје Белошевић, 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 10.07.2023. године

Београд - Земун

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА

Предмет: Извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Спасоја Белошевића, мастер инжењера прехранбене технологије

На основу члана 44. Став 1. Правилника о правилима докторских студија Пољопривредног факултета, а на предлог Наставно-научног већа Катедре за технологију конзервисања и врења и мишљења Наставно-научног већа Института за прехранбену технологију и биохемију, Наставно-научно веће Пољопривредног факултета, на седници одржаној 28.06.2023. године, донело је одлуку бр. 32/19-3.2. да се образује Комисија за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Спасоја Белошевића, мастер инжењера прехранбене технологије, под насловом: „Добијање и инкапсулација сока од микробиља одабраних биљних врста“.

Кандидат је дана 30.06.2023. године одбранио пријављену тему докторске дисертације. У име Комисије, председник Комисије, др Стева М. Левић, ванредни професор, подноси

ИЗВЕШТАЈ

1. Основни подаци о кандидату и дисертацији

1.1. Биографија кандидата

Белошевић Спасоје, рођен 17.02.1995. године у Истоку на Косову и Метохији јужној Српској покрајини, основно образовање као и Средњу медицинску школу завршио је у Београду.

Основне академске студије на Пољопривредном факултету, студијски програм: Прехранбена технологија - Управљање безбедношћу и квалитетом у производњи хране завршио је 2018. године са просечном оценом 9,66 чиме је заслужио награду факултета за једног од најбољих студената четврте године. Мастер рад под називом "Утицај UV зрачења на одабрана својства квалитета кикирикија током вишемесечног периода складиштења" одбранио је 27.09.2019. године и то оценом 10, чиме је остварио укупни просек оцена на мастер академским студијама од 10 и стекао право на звање мастер инжењера технологије.

Добитник је стипендије "Задужбине Николе Спасића" за најбољег студента треће године на Пољопривредном факултету у Београду.

Добитник је стипендије „Доситеја“ коју додељује Министарство омладине и спорта Републике Србије за постигнут успех на основним и мастер академским студијама. Добитник је стипендије Министарства просвете, науке и технолошког развоја за студенте на докторским академским студијама. Након избора у звање истраживач приправник започиње рад на Пољопривредном факултету, Универзитета у Београду.

1.2. Предлог теме докторске дисертације

Комисија је одобрила да наслов теме докторске дисертације буде под насловом: „Добијање и инкапсулација сока од микробиља одабраних биљних врста“. Наслов теме докторске дисертације у потпуности одговара предмету, програму и циљевима истраживања. Тема је из научне области **биотехничке науке**.

2. Предмет и програм дисертације

Предмет истраживања ове докторске дисертације је производња потенцијално функционалних сокова од микробиља броколија (*Brassica oleracea var. italica*), цвекле (*Beta vulgaris*) и амаранта (*Amaranthus sp.*) и креирање потенцијално функционалних производа обogaћених инкапсулатима сокова од микробиља наведених пољопривредних врста.

У последње време постоји све веће интересовање међу потрошачима за храну која поседује заштитне и благотворне ефекте на људско здравље, па се и поље истраживања у оквиру прехранбене технологије креће у том смеру, тј. ка креирању функционалне хране. Храна се може посматрати као функционална само ако пружа благотворни ефекат на једну или више циљаних функција у људском организму. Функционална храна утиче на побољшање здравља и спречавање настанка одређених болести, посебно када се конзумира као део уравнотежене исхране и генерално здравог начина живота. Из тог разлога, нове технологије у прехранбеној индустрији усмерене су ка производњи функционалне хране, која ће садржати један или више хранљивих једињења са благотворним ефектом на људски организам. Поред тога, храна која се може сврстати у групу функционалних производа се од стране потрошача сматра квалитетнијом, што може да буде пожељан комерцијални ефекат. Стога је и један од циљева истраживања у оквиру ове докторске дисертације развој потенцијално функционалних производа од микробиља броколија, цвекле и амаранта.

Микробиље представља младе и нежне јестиве саднице произведене помоћу семена различитих врста поврћа, зељастих, ароматичних и дивљих јестивих биљака (Di Gioia et al., 2016). Поред разноликости боја, микробиље показује и занимљива нутритивна својства у погледу садржаја минералних материја и биоактивних једињења (Paradiso et al., 2018). У зависности од врсте која се гаји, берба микробиља обавља се у периоду се

од 7-14. дана након клијања, када су се котиледонски листови потпуно развили и појавили први прави листови (Xiao et al., 2015). Микробиље има виши садржај α -токоферола, β -каротена и аскорбинске киселине у односу на одговарајуће листове зреле биљке, што их чини веома привлачним извором наведених биоактивних компонената (Xiao et al., 2012). Међутим, рок трајања микробиља након бербе је свега 1-2 дана, на собној температури. Из тог разлога морају се оптимизовати услови чувања након бербе или користити неке друге методе које продужавају рок трајања овог производа. Због позитивног нутритивног профила, микробиље се сматра функционалном храном, зато што поред хранљивих састојака садржи и биоактивна једињења која могу побољшати одређене функције у организму или смањити ризик од настанка болести (Di Gioia et al., 2016). Различите врсте биљака садрже различиту концентрацију одређених компонената, па се ова законитост не разликује ни код микробиља.

Предмет истраживања ове докторске дисертације ће бити микробиље броколија, цвекле и амаранта, који представљају богат извор биоактивних једињења. Као што је већ наведено, високе концентрације микронутријената и хранљивих материја издвајају микробиље у односу на зреле листове и зреле плодове биљака, као и то да се конзумирањем мале количине микробиља може постићи идентичан ефекат у поређењу са уносом већих количина зрелих биљака (Choe et al., 2018). У раду аутора Rocchetti et al., (2020) показано је да микробиље цвекле и амаранта представља одличан извор полифенола и беталаина, који имају доказано позитиван утицај на здравствено стање људи. Фенолна једињења микробиља цвекле која су детектована у раду поменутих аутора методом течне хроматографије са масеном детектором су: цијанидин (37,1 mg/100 g), катехин (37,7 mg/100 g), кверцетин (7,9 mg/100 g), лутеолин (108,2 mg/100 g), сесамин (8,5 mg/100 g), ферулинска киселина (34,1 mg/100 g), ресвератрол (5,7 mg/100 g) и најзаступљенији тирозил (253,3 mg/100 g) (Rocchetti et al., 2020). Цвекла представља богат извор беталаина који је природни пигмент, а који се такође налази и у микробиљу цвекле у високим концентрацијама и даје црвену боју стаблу микробиља цвекле (Acharya et al., 2021). У односу на микробиље цвекле и амаранта, микробиље броколија не садржи црвене пигменте, али зато садржи значајну количину витамина Ц (51 mg/100 g), укупних полифенола (2037,38 mg GAE/100 g) и укупних каротеноида (221,8 mg β -carotene/100g) (de la Fuente et al., 2019). Хроматографском анализом узорка микробиља броколија и кеља откривено је да су главне групе фенолних једињења у овим врстама: флаванол гликозиди, хидроксициметна киселина, хидроскициметни ацил гликозиди и естри хидроксициметне киселине, док су најзаступљенији флаваноли у микробиљу броколија кемпферол, кверцетин и изорхамнетин (Liu et al., 2021). У поређењу са зрелим плодовима или листовима поврћа, микробиље има 10 пута виши садржај укупних фенола, што га сврстава у биљке богате фенолним једињењима (Tan et al., 2020). Микробиље броколија у поређењу са осталим врстама у оквиру исте фамилије садржи највише концентрације полифенола и изотиоцијаната, чиме се постиже двојачко дејство микробиља броколија: антиоксидативно и антиканцерогено (Marchioni et al., 2021).

Добијање сокова од микробиља представља следећи корак у овом истраживању. Сокови који се добијају поступком хладног цеђења имају најбољи квалитет због минималног утицаја топлоте на компоненте у соку, али самим тим добијени сокови имају краatak рок трајања и морају се конзумирати у периоду од неколико дана у случају да после цеђења изостане третман пастеризације или примена савремених третмана за продужење рока трајања сокова (Biancaniello et al., 2018). Процес добијања сокова у великој мери утиче на садржај биоактивних компонената, конкретно сокови добијени поступком хладног цеђења имају виши садржај укупних полифенола у односу на сокове добијене помоћу центрифугалних соковника (Lee et al., 2013). Конзумирањем хладно цеђених сокова од поврћа постиже се унос високих концентрација биоактивних једињења, што има позитиван ефекат на здравље људи који га конзумирају, а огледа се у биолошким активностима биоактивних једињења и то: антиинфламаторним, антимикробним и антиканцерогеним (Lan et al., 2023). Поред високог садржаја биоактивних компонената, сок од микробиља броколија утиче и на редукцију вишка килограма код гојазних људи (Li et al., 2021).

Због кратког рока трајања хладно цеђених сокова од микробиља, микробиолошког деловања и деградације биоактивних компонената током периода складиштења, процес инкапсулација представља решење наведених проблема. Процес инкапсулације се огледа у задржавању једне супстанце која се назива активни агенс унутар друге супстанце (носач), чиме се постиже да биоактивна супстанца буде заштићена физичком баријером од спољашњих утицаја средине (Nedovic et al., 2011). Инкапсулација је нашла велику примену у индустрији хране, конкретно за контролисано отпуштање и унапређење стабилности биоактивних једињења у прехранбеним производима, као и током процеса производње. Процес инкапсулације има примену и у маскирању непријатних укуса и арома биоактивних компонената, као што је то случај са фенолима које одликује опор и горак укус (Nedovic et al., 2011). Сировине које су богате полифенолима и црвеним пигментима најчешће након инкапсулације и преласка у чврсто стање (праха) имају добре физичко-хемијске и функционалне карактеристике и могу се користити као природни адитиви за боје и као додаци за креирање функционалне хране (Pitalua et al., 2010). Техника спреј сушења има широку употребу у индустрији хране из тог разлога ће се користити и у овом истраживању, што ће омогућити ефикасну инкапсулацију одређених биоактивних компонената из микробиља.

Јогурт представља један од најпопуларнијих млечних производа широм света због његових хранљивих и органолептичких својстава (Šeregelj et al., 2021). Природни функционални састојци се додају у јогурт у виду свежег воћа, свежег поврћа, осушених производа и производа у праху, а све у циљу повећања биолошке активности јогурта. Обогаћивање јогурта екстрактима и инкапсулатима цвекле утиче на повећање функционалних својстава финалног производа (Flores-Mancha et al., 2021). Циљ овог рада је да се сокови од микробиља који су потенцијално богати биоактивним компонентама инкапсулишу техником спреј сушења и да се добијени инкапсулати

имплементирају у прехранбене производе, тј. јогурт, који ће потенцијално имати позитиван здравствени утицај на људско здравље и бити сензорно прихватљив.

3. Научни циљ истраживања

С обзиром на то да међу потрошачима постоји све веће интересовање за храном која садржи компоненте које позитивно утичу на здравље људи, јавља се потреба за стварањем иновативних прехранбених производа, како би се задовољили захтеви потрошача. Према томе, циљеви овог истраживања су:

- Развој сокова и инкапсулата од микробиља броколија, цвекле и амаранта у циљу добијања производа са високим садржајем биоактивних материја;
- Хемијска карактеризација добијеног хладно цеђеног сока од микробиља већ поменутих врста и то у погледу садржаја укупних полифенола, укупних флавоноида и антиоксидативног капацитета, као и хроматографска анализа добијених сокова;
- Добијање инкапсулата од сокова микробиља процесом спреј сушења и њихова имплементација у јогурт;
- Физичко-хемијска испитивања добијених инкапсулата: физичке карактеристике честица и анализа очувања активних компонената;
- Сензорна анализа производа (јогурт) обogaћеног инкапсулатима сокова микробиља.

4. Основне хипотезе од којих се полази у истраживању

Микробиље садржи велике количине витамина, фенолних једињења, глукозинолата, беталаина и минерала, а самим тим поседује и значајна антиоксидативна својства. Основна претпоставка овог истраживања је да се добијени сокови од микробиља који су потенцијално богати биоактивним компонентама инкапсулирају и да се добијени инкапсулати имплементирају у прехранбене производе, тј. јогурт, који ће потенцијално имати позитиван утицај на људско здравље.

Посебне хипотезе у овом истраживању су:

- Да ће се поступком хладног цеђења микробиља одабраних биљних врста и добијањем сокова постићи повећање расположивости биоактивних компонената;
- Да је због велике количине воде микробиље подложно микробиолошким променама и да ће се стога поступком инкапсулације продужити рок трајања сока од микробиља;
- Да ће се применом инкапсулације постићи боље очување нутритивних и биоактивних компонената, као и очување њихове стабилности;
- Да ће се реализацијом планираних истраживања доћи до нових потенцијално функционалних производа од микробиља броколија, цвекле и амаранта који ће бити сензорно прихватљиви крајњим потрошачима.

5. Методе и материјал који ће се користити у истраживањима

• Материјал за истраживање

Материјал који ће се користити у истраживању је микробиље броколија, цвекле и амаранта. Микробиље одабраних биљних врста биће набављено од домаћих произвођача.

Један део микробиља ће се исцедити и користити за физичко-хемијску карактеризацију, док ће се други део паковати у пластичне посуде и чувати у расхладном уређају на температури од -20 °C до процеса инкапсулације.

Сокови од микробиља ће бити филтрирани и даље стабилизовани инкапсулацијом и то поступком спреј сушења уз додатак погодног носача (малтодекстрин и инулин). Добијени инкапсулати ће бити додати у млечни производ, тј. јогурт.

• Методе које ће се користити током истраживања

- Одређивање укупног садржаја полифенола у узорцима сока и инкапсулата (Rocchetti et al., 2020).
- Одређивање укупног садржаја флавоноида у узорцима сока и инкапсулата (Zhishen et al., 1999).
- Одређивање антиоксидативне активности DPPH и FRAP методом (Acharya et al., 2021).
- Примена течне хроматографије за одређивање биоактивних једињења. Примарно ће се вршити одређивање садржаја појединачних фенолних једињења (Rocchetti et al., 2020).
- Мерење боје узорака вршиће се уређајем за мерење боје (Flores-Mancha et al., 2021).
- Одређивање n_D вредности узорака сокова микробиља вршиће се помоћу одговарајућег рефрактометра.
- Инкапсулација добијених сокова вршиће се на спреј сушачу BUCHI B-290, коришћењем одговарајућих носача. Спреј сушење мешавина носача и сока микробиља обавиће се према процедури описаној у литератури (Pitalua et al., 2010).
- Анализе добијених инкапсулата обухватиће испитивање морфологије помоћу електронске микроскопије и одређивање величине честица, уз предходну припрему узорака (Šeregelj et al., 2021).
- Сензорна анализа јогурта са додатком инкапсулата од сокова микробиља применом одговарајућих тестова (хедонска скала).
- Резултати експерименталног дела истраживања биће обрађени помоћу одговарајућих статистичких програма и одговарајућих статистичких метода (ANOVA).

6. Очекивани резултати и научни допринос

Очекивани научни допринос и резултати ове докторске дисертације ће бити у области развоја иновативне и потенцијално функционалне хране, конкретно развојем производа од микробиља броколија, цвекле и амаранта који ће потенцијално имати позитиван здравствени утицај на људско здравље и бити сензорно прихватљиви. Очекује се да ће добијени сокови од микробиља бити богати биоактивним компонентама и имати високу антиоксидативну активност. Да ће се поступком хладног цеђења микробиља одабраних биљних врста и добијањем сокова постићи повећање расположивости биоактивних компонената. Сви добијени узорци ће бити хемијски окарактерисани и то у погледу садржаја укупних полифенола, укупних флавоноида и антиоксидативног капацитета, а такође ће бити урађена и хроматографска анализа добијених сокова и инкапсулата.

Очекује се да ће се применом инкапсулације постићи боље очување нутритивних и биоактивних компонената, као и очување њихове стабилности. Због велике количине воде микробиље је подложно микробиолошким променама и да ће се стога поступком инкапсулације техником спреј сушења уклонити највећи део воде и на тај начин продужити рок трајања сока од микробиља. Након процеса инкапсулације поступком спреј сушења и применом различитих носача очекује се да ће се очувати карактеристична боја микробиља броколија, цвекле и амаранта. Очекује се да ће се применом различитих носача смањити опор укус и изразит мирис микробиља.

Стога се и очекује да ће се добијањем сокова и инкапсулата од микробиља броколија, цвекле и амаранта, који су потенцијално богати биоактивним компонентама развити потенцијално функционални производи. Предпоставља се да ће добијени сокови од микробиља бити сензорно неприхватљиви од стране потрошача, па ће се стога добијени инкапсулати додати у јогурт, који ће потенцијално имати позитиван утицај на људско здравље, због високог садржаја биоактивних материја и бити сензорно прихватљивији.

7. Закључак

На основу анализе поднете пријаве, одржане јавне одбране оцене научне заснованости теме, предложеног програма, циљева и очекиваних резултата докторске дисертације кандидата **Спасоја Белошевића**, мастер инжењера прехранбене технологије, Комисија сматра да је изабрана тема, под насловом: **„Добијање и инкапсулација сока од микробиља одабраних биљних врста“**, од великог значаја за науку и примену у прехранбеној индустрији.

Наслов теме докторске дисертације у потпуности одговара предмету, програму и циљевима истраживања. На основу јавне одбране оцене научне заснованости теме, кандидат је приказао да у потпуности разуме значај развоја иновативних и

потенцијално функционалних производа на пољу прехранбене технологије, као одговор на захтев потрошача за храном која има благотворни утицај на људско здравље. Кандидат је успешно објаснио значај и функцију микробиља у људској исхрани, као и на пољу развоја нових потенцијално функционалних производа од микробиља броколија, цвекле и амаранта. Досадашњи рад кандидата на пољу развоја и анализе нових и висококвалитетних функционалних производа, даје сигурност да ће кандидат све своје циљеве реализовати у потпуности са највећом прецизношћу и тачношћу.

Кандидат је свестан да храна поред свог функционалног значаја, мора да буде и сензорно прихватљива од стране потрошача, стога и докторска дисертација и истраживања обухваћена њом, морају да креирају производ који ће истовремено задовољити оба захтева. Процесом инкапсулације кандидат намерава да поред очувања нутритивних, биоактивних компонената и њихове стабилности, производ учини и органолептички прихватљивим од стране потрошача. Кандидат је препознао да повећање ризичних група потрошача осетљивих или интолерантних на поједине састојке у храни, отвара могућност за развој потенцијално функционалне хране и то додатком сировина са повећаном биоактивношћу. Стога је кандидат и одлучио да добијене инкапсулате имплементира у производ који потрошачи најчешће конзумирају. Комисија сматра да је предложена тема актуелна, оправдана и научно утемељена и да ће дати велики допринос науци на пољу прехранбене технологије.

Сагласно Закону о високом образовању и Статуту Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, сматрамо да кандидат Спасоје Белошевић, студент докторских студија, испуњава све потребне услове за одобравање израде докторске дисертације. На основу свега изнетог, Комисија позитивно оцењује поднету пријаву и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да прихвати поднету пријаву и **Спасоју Белошевићу**, мастер инжењеру прехранбене технологије, одобри израду докторске дисертације под насловом **„Добијање и инкапсулација сока од микробиља одабраних биљних врста“**.

За ментора докторске дисертације Комисија предлаже: др Виктора Недовића, редовног професора Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.

8. Име и референце предложеног ментора

Име и презиме ментора: др **Виктор Недовић**

Звање: **редовни професор**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Salević, A., Stojanović, D., Lević, S., Pantić, M., Djordjević, V., Pešić, R., Bugarski, B., Pavlović, V., Uskoković, P., **Nedović, V.** (2022): The Structuring of Sage (*Salvia officinalis* L.) Extract-Incorporating Edible Zein-Based Materials with Antioxidant and Antibacterial Functionality by Solvent Casting versus Electrospinning. *Foods* 11:390. <https://doi.org/10.3390/foods11030390>

2. Salević, A., Prieto, C., Cabedo, L., Nedović, V., & Lagaron, J. M. (2019). Physicochemical, Antioxidant and Antimicrobial Properties of Electrospun Poly(ϵ -caprolactone) Films Containing a Solid Dispersion of Sage (*Salvia officinalis* L.) Extract. *Nanomaterials*; MDPI. <https://doi.org/10.3390/nano9020270>
3. Volić, M., Pećinar, I., Micić, D., Djordjević, V., Pešić, R., **Nedović, V.**, Obradović, N. (2022): Design and characterization of whey protein nanocarriers for thyme essential oil encapsulation obtained by freeze-drying. *Food Chemistry* 386. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132749>
4. Milinčić, D. D., Kostić, A., Zengin, G., Lević, S., Stanojević, S., Barać, M. B., Tešić, I. L., Nedović, V., & Pešić, M. (2021). Skimmed Goat's Milk Powder Enriched with Grape Pomace Seed Extract: Phenolics and Protein Characterization and Antioxidant Properties. *Biomolecules*; MDPI. <https://doi.org/10.3390/biom11070965>
5. Matijašević, D., Pantić, M., Stanisavljević, N., Jevtić, S., Rajić, N., Lević, S., **Nedović, V.**, Nikšić, M. (2022): *Coriolus versicolor* Mushroom Grown on Selenium-Rich Zeolitic Tuff as a Potential Novel Food Supplement. *Food Technology and Biotechnology* 60:67-79. DOI: 10.17113/ftb.60.01.22.7172
6. Obradović, N., Volić, M., **Nedović, V.**, Rakin, M., Bugarski, B. (2022): Microencapsulation of probiotic starter culture in protein-carbohydrate carriers using spray and freeze-drying processes: Implementation in whey-based beverages. *Journal of Food Engineering* 321. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2022.110948>

Београд – Земун

Дана 10.07.2023. год.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Стева М. Левић, ванредни професор, председник

Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет (ужа научна област: Биохемија)

др Виктор А. Недовић, редовни професор, члан

Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет (ужа научна област: Наука о конзервисању и врењу)

др Верица Б. Ђорђевић, научни саветник, члан

Универзитет у Београду - Технолошко-металуршки факултет
(ужа научна дисциплина: Хемијско инжењерство)

Прилог 1. - Списак стручне литературе која ће се користити

1. Acharya, J., Gautam, S., Neupane, P., & Niroula, A. (2021). Pigments, ascorbic acid, and total polyphenols content and antioxidant capacities of beet (*Beta vulgaris*) microgreens during growth. *International Journal of Food Properties*, 24(1), 1175–1186. <https://doi.org/10.1080/10942912.2021.1955924>
2. Biancaniello, M., Popović, V., Fernandez-Avila, C., Ros-Polski, V., & Koutchma, T. (2018). Feasibility of a Novel Industrial-Scale Treatment of Green Cold-Pressed Juices by UV-C Light Exposure. *Beverages*, 4(2), 29. <https://doi.org/10.3390/beverages4020029>
3. Choe, U., Yu, L. L., & Wang, T. T. Y. (2018). The Science behind Microgreens as an Exciting New Food for the 21st Century. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66(44), 11519–11530. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b03096>
4. de la Fuente, B., López-García, G., Mañez, V., Alegría, A., Barberá, R., & Cilla, A. (2019). Evaluation of the Bioaccessibility of Antioxidant Bioactive Compounds and Minerals of Four Genotypes of *Brassicaceae* Microgreens. *Foods*, 8(7), 250. <https://doi.org/10.3390/foods8070250>
5. Di Gioia, F., De Bellis, P., Mininni, C., Santamaria, P., & Serio, F. (2016). Physicochemical, agronomical and microbiological evaluation of alternative growing media for the production of rapini (*Brassica rapa*L.) microgreens. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97(4), 1212–1219. <https://doi.org/10.1002/jsfa.7852>
6. Flores-Mancha, M. A., Ruíz-Gutiérrez, M. G., Sánchez-Vega, R., Santellano-Estrada, E., & Chávez-Martínez, A. (2021). Effect of Encapsulated Beet Extracts (*Beta vulgaris*) Added to Yogurt on the Physicochemical Characteristics and Antioxidant Activity. *Molecules*, 26(16), 4768. <https://doi.org/10.3390/molecules26164768>
7. Lan, T., Wang, J., Bao, S., Zhao, Q., Sun, X., Fang, Y., Ma, T., & Liu, S. (2023). Effects and impacts of technical processing units on the nutrients and functional components of fruit and vegetable juice. *Food Research International*, 168, 112784. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.112784>
8. Lee, S. G., Kim, J. H., Son, M. J., Lee, E. J., Park, W. D., Kim, J. B., Lee, S. P., & Lee, I. S. (2013). Influence of Extraction Method on Quality and Functionality of Broccoli Juice. *Preventive Nutrition and Food Science*, 18(2), 133–138. <https://doi.org/10.3746/pnf.2013.18.2.133>
9. Li, X., Tian, S., Wang, Y., Liu, J., Wang, J., & Lu, Y. (2021). Broccoli microgreens juice reduces body weight by enhancing insulin sensitivity and modulating gut microbiota in high-fat diet-induced C57BL/6J obese mice. *European Journal of Nutrition*, 60(7), 3829–3839. <https://doi.org/10.1007/s00394-021-02553-9>
10. Liu, Z., Shi, J., Wan, J., Pham, Q., Zhang, Z., Sun, J., Yu, L., Luo, Y., Wang, T. T., & Chen, P. (2021). Profiling of Polyphenols and Glucosinolates in Kale and Broccoli Microgreens Grown under Chamber and Windowsill Conditions by Ultrahigh-Performance Liquid Chromatography High-Resolution Mass Spectrometry. *ACS Food Science & Technology*, 2(1), 101–113. <https://doi.org/10.1021/acsfoodscitech.1c00355>

11. Marchioni, I., Martinelli, M., Ascrizzi, R., Gabbrielli, C., Flamini, G., Pistelli, L., & Pistelli, L. (2021). Small Functional Foods: Comparative Phytochemical and Nutritional Analyses of Five Microgreens of the *Brassicaceae* Family. *Foods*, 10(2), 427. <https://doi.org/10.3390/foods10020427>
12. Nedovic, V., Kalusevic, A., Manojlovic, V., Levic, S., & Bugarski, B. (2011). An overview of encapsulation technologies for food applications. *Procedia Food Science*, 1, 1806–1815. <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2011.09.265>
13. Paradiso, V. M., Castellino, M., Renna, M., Gattullo, C. E., Calasso, M., Terzano, R., Allegretta, I., Leoni, B., Caponio, F., & Santamaria, P. (2018). Nutritional characterization and shelf-life of packaged microgreens. *Food & Function*, 9(11), 5629–5640. <https://doi.org/10.1039/c8fo01182f>
14. Pitalua, E., Jimenez, M., Vernon-Carter, E., & Beristain, C. (2010). Antioxidative activity of microcapsules with beetroot juice using gum Arabic as wall material. *Food and Bioprocess Technology*, 3(2), 253–258. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2010.01.002>
15. Rocchetti, G., Tomas, M., Zhang, L., Zengin, G., Lucini, L., & Capanoglu, E. (2020). Red beet (*Beta vulgaris*) and amaranth (*Amaranthus sp.*) microgreens: Effect of storage and in vitro gastrointestinal digestion on the untargeted metabolomic profile. *Food Chemistry*, 332, 127415. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127415>
16. Šeregelj, V., Pezo, L., Šovljanski, O., Lević, S., Nedović, V., Markov, S., Tomić, A., Čanadanović-Brunet, J., Vulić, J., Šaponjac, V. T., & Četković, G. (2021). New concept of fortified yogurt formulation with encapsulated carrot waste extract. *LWT*, 138, 110732. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110732>
17. Tan, L., Nuffer, H., Feng, J., Kwan, S. H., Chen, H., Tong, X., & Kong, L. (2020). Antioxidant properties and sensory evaluation of microgreens from commercial and local farms. *Food Science and Human Wellness*, 9(1), 45–51. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2019.12.002>
18. Xiao, Z., Lester, G. E., Luo, Y., & Wang, Q. (2012). Assessment of Vitamin and Carotenoid Concentrations of Emerging Food Products: Edible Microgreens. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(31), 7644–7651. <https://doi.org/10.1021/jf300459b>
19. Xiao, Z., Lester, G. E., Park, E., Saftner, R. A., Luo, Y., & Wang, Q. (2015). Evaluation and correlation of sensory attributes and chemical compositions of emerging fresh produce: Microgreens. *Postharvest Biology and Technology*, 110, 140–148. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2015.07.021>
20. Zhishen, J., Mengcheng, T., & Jianming, W. (1999). The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food Chemistry*, 64(4), 555–559. [https://doi.org/10.1016/s0308-8146\(98\)00102-2](https://doi.org/10.1016/s0308-8146(98)00102-2)

Прилог 2. - Списак саопштених и објављених научних и стручних радова

Кандидат нема објављених научних и стручних радова.