

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

32/9-6.1.

(Број захтева)

26.06.2019.

(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:

„Екстракција тартуфа (*Tuber spp.*) и очување њихове природне ароме применом техника
инкапсулације“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Прехрамбена технологија

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1. Милена, Срећко, Здравковић

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

Универзитет у Београду

Пољопривредни факултет, Студијски програм
Прехрамбена технологија, модул Прехрамбени
инжењеринг

3. Година завршетка
претходног нивоа студија: 2015.

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

5. Назив студијског програма
докторских студија: Прехрамбена технологија

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Виктор Недовић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Lević, S., Pajić Lijaković, I., Đorđević, V., Rac, V., Rakić, V., Šolević Knudsen, T., Pavlović, V., Bugarski, B. and **Nedović, V.** (2015). Characterization of sodium alginate/d-limonene emulsions and respective calcium alginate/d-limonene beads produced by electrostatic extrusion. *Food Hydrocolloids*, 45, pp.111-123.
2. Milanović, J., Manojlović, V., Lević, S., Rajić, N., **Nedović, V.** and Bugarski, B. (2010). Microencapsulation of Flavors in Carnauba Wax. *Sensors*, 10(1), pp.901-912.
3. Lević, S., Obradović, N., Pavlović, V., Isailović, B., Kostić, I., Mitrić, M., Bugarski, B. and **Nedović, V.** (2014). Thermal, morphological, and mechanical properties of ethyl vanillin immobilized in polyvinyl alcohol by electrospinning process. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 118(2), pp.661-668.
4. Lević, S., Djordjević, V., Rajić, N., Milivojević, M., Bugarski, B. and **Nedović, V.** (2013). Entrapment of ethyl vanillin in calcium alginate and calcium alginate/poly(vinyl alcohol) beads. *Chemical Papers*, 67(2).
5. Stojanović, R., Belšcak-Cvitanović, A., Manojlović, V., Komes, D., **Nedović, V.** and Bugarski, B. (2011). Encapsulation of thyme (*Thymus serpyllum* L.) aqueous extract in calcium alginate beads. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92(3), pp.685-696.

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 26.06.2019. 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: 32/9-6.1.
Датум: 26.06.2019. 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 26.06.2019. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ тема докторске дисертације коју је поднела **МИЛЕНА ЗДРАВКОВИЋ, мастер** и одобрава израда дисертације под насловом: **«ЕКСТРАКЦИЈА ТАРТУФА (*Tuber spp.*) И ОЧУВАЊЕ ЊИХОВЕ ПРИРОДНЕ АРОМЕ ПРИМЕНОМ ТЕХНИКА ИНКАПСУЛАЦИЈЕ».**

II За ментора се именује др Виктор Недовић, редовни 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 Бранка Петровић, 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: 24.05.2019. године

Београд- Земун

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА

Предмет: Извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Милене Здравковић

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду број 32/7-4.1. од 24.04.2019. године, именовани смо у Комисију за оцену научне заснованости докторске дисертације под насловом:

„Екстракција тартуфа (*Tuber spp.*) и очување њихове природне ароме применом техника инкапсулације“ кандидата Милене Здравковић.

Кандидат је дана 10.05.2019. године одбранио пријављену тему докторске дисертације, а потписан записник предат је у Студентску службу 10.05.2019. године. У име Комисије председник др Виктор Недовић, редовни професор, подноси

ИЗВЕШТАЈ

1. Основни подаци о кандидату и дисертацији

1.1. Биографија кандидата

Кандидат Милена Здравковић, рођена 22.03.1991. године у Београду, основне студије је уписала школске 2010/2011 на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду, Одсек за прехранбену технологију, модул: конзервисање и врење. Основне студије је завршила у року, са општим успехом 9,83 и одмах је наставила образовање, уписавши мастер студије, такође на Пољопривредном факултету, у октобру 2014. године. Мастер студије је такође завршила са просеком 9,83 и одбрањеном мастер тезом под насловом: *Испитивање квалитета сировина и њихов утицај на својства пива типа „Портер“*. Током својих студија у Србији била је стипендиста града Београда као и Фонда за Младе таленте (стипендија „Доситеја“). Као један од најбољих студената била је и добитник награде „Никола Спасић“. Након завршених мастер студија у Београду, добила је стипендију за мастер студије у иностранству. Назив мастер програма је: *European Master of Science in Food Science, Technology and Business* (Европски мастер прехранбене технологије, науке и бизниса). На овом мастер програму имала је прилике да у првој години студија слушала наставу и полагала предмете на Католичком Универзитету

Лувен у Белгији (KU Leuven), Универзитету Анхалт у Немачкој (Hochschule Anhalt) и Католичком Универзитету у Португалу (Universidade Catolica de Portuguesa). Током своје друге године студија имала је прилику да се стручно усавршава у лабораторији за ензимологију, ферментациону технологију и технологију пива на Католичком Универзитету Лувен у Белгији, као и у пивари Факултета. Овај мастер је такође успешно завршила у року (јул 2017.), одбраном мастер тезе на тему: *Развој методологије за уклањање слободних и/или цистеински везаних алдехида, одговорних за старење пива, из сладовине*. По повратку у Србију, школске године 2017/2018 уписала је докторске академске студије на смеру за Прехрамбену технологију (Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду) како би наставила да се бавим научно-истраживачком радом у области прехрамбене технологије.

1.2. Предлог теме докторске дисертације

Предложена тема дисертације „Екстракција тартуфа (*Tuber* spp.) и очување њихове природне ароме применом техника инкапсулације“ 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 израдом ове докторске дисертације је испитивање могућности употребе различитих техника екстракције и инкапсулације са циљем издвајања и очувања карактеристичне ароме тартуфа (*Tuber* spp.).

Тартуфи (*Tuber* spp.) спадају у групу хипогеичних гљива (подземних гљива), због њихове способности да стварају симбиозу са кореновим системом биљака (микоризе). Најстарији подаци о хипогеичним гљивама, на подручју Србије датирају из 18. века и управо се односе на тартуфе. Упркос томе, тек у недавном истраживању је направљен свеобухватан увид у дистрибуцију и диверзитет хипогеичних гљива на територији Србије, који је показао да највећи број откривених врста припада управо фамилији *Tuberaceae* и роду *Tuber* (Ivančević, 2016). Иако је Србија једна од малобројних земаља која је природно станиште тартуфима, ни данас се не може претпоставити њен прави потенцијал за њихову експлоатацију. У Србији се у последњих двадесетак година обим сакупљања тартуфа у комерцијалне сврхе вишеструко повећао (Ivančević, 2016).

Разлози за великом потражњом тартуфа, широм света у врхунској гастрономији и прехрамбеном сектору, налазе се у следећим чињеницама: њихова култивација је захтевна, постоје малобројни региони у свету који су тартуфима природно станиште, сезонског су карактера (око 3 месеца годишње се могу сакупљати), њихова доступност током сезоне зависи од временских услова, тешко се проналазе и сакупљају, као свежи су лако кварљиви и брзо губе своју специфичну арому због које су толико и цењени (Ivančević, 2016). Због своје јединствене, карактеристичне и комплексне ароме, велики број истраживања је рађен управо у области хемијске анализе ароматских компоненти тартуфа (Mauriello et al., 2004; Culleré et al., 2010; Splivallo and Ebeler, 2015; Vita et al., 2015; Schmidberger and Schieberle, 2017). Иако је велики број истраживања рађен у подручју испитивања кључних компоненти природне ароме различитих врста тартуфа, не постоји

значајан број истраживања који се бави проблемом очувања њихове природне, аутентичне ароме у прехранбеним полупроизводима и производима. У сврху очувања самих тартуфа, као и њихових нутритивно вредних компоненти и ароме у истраживањима су претежно коришћене класичне/традиционалне методе сушења и замрзавања у комбинацији са бланширањем у раствору натријум-хлорида/сирћета као предтретманом (Al-Ruqaie, 2006). Истраживања су показала да се замрзавањем тартуфа њихова карактеристична арома у потпуности губи (Culleré et al., 2013). Испитивањем утицаја лиофилизације на ароматски профил тартуфа је показано да се након рехидратације лиофилизованих тартуфа врсте *T. aestivum* ароматски профил значајно мења (Palacios et al., 2012). Доказано је продужење рока трајања свежих тартуфа и њихове ароме употребом гама јонизујућег зрачења (Al-Ruqaie, 2009; Rivera et al., 2011; Culleré et al., 2012), међутим радови који испитују утицај овог типа јонизујућег зрачења на очување ароме тартуфа у готовим производима до сада нису објављени. Будући да су свежи тартуфи лако кварљива сировина са ограниченим роком трајања (до 7 дана), а да до сада није пронађена техника којом би се њихова природна арома сачувала у прехранбеним производима, може се закључити да и производи на бази свежих тартуфа, са природном аромом која потиче од тартуфа имају исто изузетно кратак рок трајања. Управо ово је разлог, због којег се прехранбена индустрија претежно ослања на вештачке (синтетичке) ароме тартуфа (Wernig et al., 2018). Будући да су природни производи на бази тартуфа, као и други цењени природни прехранбени производи (нпр. вино, мед, уље) подложни лажирању, неколико истраживања се управо бавило анализом производа доступних на тржишту, како би се утврдила „аутентичност“ њихове ароме. Ова истраживања су показала да се и у комерцијално доступним производима, на чијој декларацији се тврдило да поседују природну арому тартуфа, утврдио додатак 2,4-дифенилпентана (једињења које је карактеристично само за сорту белог тартуфа у већој концентрацији) или других ароматичних компоненти у концентрацијама у којима их није могуће детектовати или уопште нису присутни у тартуфима (Torregiani et al., 2016; Wernig et al., 2018; Campo et al., 2018; Stavrakı, Graikou and Chinou, 2018; Pacioni et al., 2014; Sciarrone et al., 2018).

Инкапсулација је процес при коме се физичким или хемијским путем активна, жељена компонента штити, смештањем унутар структуре одређеног носача. Инкапсулационе технике се доста примењују у прехранбеном сектору, а једна од најзначајнијих примена инкапсулације је управо у очувању и контролисаном отпуштању арома и ароматичних једињења из прехранбених производа (Nedovic et al., 2011).

Прегледом литературе се може закључити да још увек није пронађена техника која би омогућила очување природне ароме тартуфа и самим тим омогућила да производи са природном аромом тартуфа буду доступни потрошачима током целе године. Такође, не постоје објављени радови који су испитивали могућност употребе различитих врста екстракције тартуфа са циљем добијања њихове природне ароме, а затим и њихове инкапсулације у циљу очувања ароматског профила.

2.2. Научни циљ истраживања

Циљ истраживања је да се коришћењем свежих црних и белих тартуфа (*Tuber spp.*) произведу прехранбени полупроизводи и производи са стабилном природном аромом тартуфа, добијеном применом екстракционих и инкапсулационих техника.

3. Основне хипотезе од којих се полази у истраживању

Тартуфи су тражена, скупа, ретка и сезонска сировина. Они су изузетно цењени због своје ароме, али њихова арома иако интензивна, изузетно је осетљива и нестабилна. Тренутно не постоје (макар у научној литератури) технике која би омогућиле очување те ароме у прехранбеним (полу)производима, па су произвођачи у већини приморани да користе вештачке ароме тартуфа. Проналажење начина да се екстракује природна арома тартуфа и да се као таква инкорпорира у прехранбене производе, омогућило би добру алтернативу произвођачима, као и потенцијалну компететивну предност на тржишту.

Претпоставља се да би се применом различитих техника екстракције и комбиновањем добијених екстракта, дошло до жељене формулације природног екстракта који би поседовао карактеристичну и интензивну арому одабране врсте тартуфа. Могло би се претпоставити да би се тако добијен природни екстракт могао користити као саставни део различитих прехранбених производа (нпр. намаза) и да би самим тим и ти производи поседовали ту специфичну арому. Будући да је природна арома тартуфа изузетно осетљива и да се у знатној мери губи приликом термичког третмана, такав производ не би поседовао жељену стабилност ароме током дужег временског периода. Очекује се да би примена различитих техника екстракције и инкапсулације (које су се већ показале као успешне у очувању ароматичних једињења) потпомогла добијање жељене ароме тартуфа и њено очување у производима којима се додаје.

4. Методе и материјал који ће се користити у истраживањима

Одабране сорте свежих црних и белих тартуфа, из одређених одабраних региона Србије ће се користити за производњу екстракта и емулзија са карактеристичном аромом тартуфа. Екстракти и емулзије као такви ће бити коришћени у производњи прехранбених производа (нпр. намаза). Будући да је циљ овог истраживања да се испита стабилност ароме самих тартуфа, али и екстраката и производа који садрже компоненте ароме ових гљива, у ову сврху ће бити коришћене методе гасне хроматографије - масене спектроскопије (GC-MS), као и сензорне методе анализе. Циљ је такође да се помоћу методе гасне хроматографије прате и оптимизују различите технике екстракције.

Технике које ће бити коришћене, како би се произвео екстракт са природном аромом тартуфа су: мацерација, суперкритична екстракција угљен-диоксидом и екстракција ултразвучним таласима. Екстракција ће се вршити у води, у различитим врстама уља и сирћета, као саставних делова већине прехранбених производа. Овако добијени екстракти ће бити анализирани одабраним хемијским (GC-MS) и сензорним методама анализе, како би се пронашла одговарајућа комбинација екстраката за производњу емулзија, које би требале да поседују арому најсличнију ароми одабране врсте свежег тартуфа. Одабрани екстракти и емулзије са поменути карактеристикама ће се или као такве додавати у одабране производе или ће се додавати у виду инкапсулата. Инкапсулација ће се користити како би се отклонила или смањила изражена нестабилност природне ароме тартуфа, као и како би се побољшало отпуштање ароме из одабраног прехранбеног производа. Емулзификационе технике инкапсулације које ће бити коришћене су механичка хомогенизација и хомогенизација под високим притиском.

Карактеризација добијених инкапсулата вршиће се методама светлосне и скенирајуће електронске микроскопије (SEM). Испитивање термостабилности добијених инкапсулата

ће се одређивати термогравиметријом, док ће се додатна хемијска анализа вршити и методама инфрацрвене спектрокопије (FTIR). Инкорпорација инкапсулата у одабран тип прехранбеног производа (нпр. намаз) ће се вршити једном од већ поменутих техника хомогенизације. Тестирање стабилности и одрживости ароме у одабраном прехранбеном производу ће се вршити поменути хемијским и сензорним методама анализе. У свим фазама истраживања, биће праћена микробиолошка стабилност и одрживост тартуфа (као почетне сировине), екстракта, емулзија, инкапсулата, као и готових производа. На основу микробиолошких резултата, погодни начини конзервисања биће истражени и примењени.

5. Очекивани резултати и научни допринос

Очекивани резултати овог доктората су полупроизводи са карактеристичном природном аромом тартуфа, који ће моћи да се користе у прехранбеној индустрији као саставни део разноврсних прехранбених производа.

Тренутно се у научној литератури не могу пронаћи технике које омогућавају успешно очување природне ароме тартуфа (која потиче од тартуфа) у прехранбеним полупроизводима или производима. Самим тим, не постоји могућност да производи од ове сировине, са њеном природном аромом, буду доступни потрошачима током целе године. У научној литератури такође не постоје објављени радови који су испитивали могућност употребе различитих врста екстракције тартуфа са циљем добијања њихове природне ароме, а затим и њихове инкапсулације у циљу очувања ароматског профила.

6. Закључак

На основу анализе поднете пријаве, одржане јавне одбране научне заснованости теме, предложеног програма и очекиваних резултата докторске дисертације Милене Здравковић, дипл. инж, под насловом: „Екстракција тартуфа (*Tuber spp.*) и очување њихове природне ароме применом техника инкапсулације“, Комисија сматра да је предложена тема иновативна и актуелна са научног и практичног становишта.

Научни допринос огледа се у испитивању различитих екстракционих и инкапсулационих техника (као и њихових комбинација), које са циљем очувања природне ароме тартуфа до сада нису рађене нити објављене у научној литератури. Значај истраживања огледа се у томе што, уколико се током истраживања постигну позитивни резултати, проблем нестабилности природне ароме тартуфа у прехранбеној индустрији може бити решен. Основано се може очекивати да ће се током истраживања стећи нова сазнања и проширити досадашња искуства и да ће добијени резултати бити од подједнаког значаја за науку као и за индустрију.

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 Милене Здравковић под насловом: „Екстракција тартуфа (*Tuber spp.*) и очување њихове природне ароме применом техника инкапсулације“. Као ментора при изради ове дисертације, Комисија предлаже др Виктора Недовића, редовног професора Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.

7. Име и референце предложеног ментора

Име и презиме ментора: **Виктор Недовић**

Звање: **редни професор**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Lević, S., Pajić Lijaković, I., Đorđević, V., Rac, V., Rakić, V., Šolević Knudsen, T., Pavlović, V., Bugarski, B. and **Nedović, V.** (2015). Characterization of sodium alginate/d-limonene emulsions and respective calcium alginate/d-limonene beads produced by electrostatic extrusion. *Food Hydrocolloids*, 45, pp.111-123.
2. Milanović, J., Manojlović, V., Lević, S., Rajić, N., **Nedović, V.** and Bugarski, B. (2010). Microencapsulation of Flavors in Carnauba Wax. *Sensors*, 10(1), pp.901-912.
3. Lević, S., Obradović, N., Pavlović, V., Isailović, B., Kostić, I., Mitrić, M., Bugarski, B. and **Nedović, V.** (2014). Thermal, morphological, and mechanical properties of ethyl vanillin immobilized in polyvinyl alcohol by electrospinning process. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 118(2), pp.661-668.
4. Lević, S., Djordjević, V., Rajić, N., Milivojević, M., Bugarski, B. and **Nedović, V.** (2013). Entrapment of ethyl vanillin in calcium alginate and calcium alginate/poly(vinyl alcohol) beads. *Chemical Papers*, 67(2).
5. Stojanović, R., Belšcak-Cvitanović, A., Manojlović, V., Komes, D., **Nedović, V.** and Bugarski, B. (2011). Encapsulation of thyme (*Thymus serpyllum* L.) aqueous extract in calcium alginate beads. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92(3), pp.685-696.

У Београду , 24.05.2019

Чланови комисије

др Виктор Недовић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Пољопривредни
факултет, (ужа научна област- Наука о
врењу)

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

др Марина Соковић, научни сарадник,
Институт за биолошка истраживања
Синиша Станковић, (ужа научна област-
Микологија)

Прилози:

- Прилог 1- Списак саопштених и објављених научних и стручних радова кандидата
- Прилог 2- Списак литературе која ће се користити
- Одлука већа Катедре за технологију конзервисања и врења
- Одлука Наставно- научног већа Института за прехранбену технологију

Прилог 1

Нема објављених радова.

Прилог 2 - spisak literature koja ће се користити

1. Al-ruqaie, I. (2006). Effect of different treatment processes and preservation methods on the quality of truffles: I. Conventional Methods (Drying/Freezing). *Journal of Food Processing and Preservation*, 30(3), pp.335-351.
2. Al-Ruqaie, I. (2009). Effect of Treatment Process and Preservation Method on Shelf Life of Truffles: II. Non-Conventional Methods (Radiation). *International Journal of Biological Chemistry*, 3(3), pp.126-131.
3. Bononi, M., Tateo, F., Benebelli, F., Pennetta, A. and De Benedetto, G. (2018). GC-C-IRMS Characterisation of synthetic bis(methyl-thio)methane in truffle flavorings. *Italian Journal of Food Science*, 30(4), pp.752-761.
4. Campo, E., Guillén, S., Marco, P., Antolín, A., Sánchez, C., Oria, R. and Blanco, D. (2018). Aroma composition of commercial truffle flavoured oils: Does it really smell like truffle? *Acta Horticulturae*, (1194), pp.1133-1140.
5. Culleré, L., Ferreira, V., Chevret, B., Venturini, M., Sánchez-Gimeno, A. and Blanco, D. (2010). Characterisation of aroma active compounds in black truffles (*Tuber melanosporum*) and summer truffles (*Tuber aestivum*) by gas chromatography–olfactometry. *Food Chemistry*, 122(1), pp.300-306.
6. Culleré, L., Ferreira, V., Venturini, M., Marco, P. and Blanco, D. (2012). Evaluation of gamma and electron-beam irradiation on the aromatic profile of black truffle (*Tuber melanosporum*) and summer truffle (*Tuber aestivum*). *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 13, pp.151-157.
7. Culleré, L., Ferreira, V., Venturini, M., Marco, P. and Blanco, D. (2013). Chemical and sensory effects of the freezing process on the aroma profile of black truffles (*Tuber melanosporum*). *Food Chemistry*, 136(2), pp.518-525.
8. Culleré, L., Ferreira, V., Venturini, M., Marco, P. and Blanco, D. (2012). Evaluation of gamma and electron-beam irradiation on the aromatic profile of black truffle (*Tuber melanosporum*) and summer truffle (*Tuber aestivum*). *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 13, pp.151-157.
9. Ivančević, B. (2016). *Prostorna distribucija i ekološke varijacije staništa hipogeičnih makromiceta (mycota) u Srbiji*. Ph.D. Univerzitet u Beogradu.
10. Mauriello, G., Marino, R., D'Auria, M., Cerone, G. and Rana, G. (2004). Determination of Volatile Organic Compounds from Truffles via SPME-GC-MS. *Journal of Chromatographic Science*, 42(6), pp.299-305.
11. Pacioni, G., Cerretani, L., Procida, G. and Cichelli, A. (2014). Composition of commercial truffle flavored oils with GC–MS analysis and discrimination with an electronic nose. *Food Chemistry*, 146, pp.30-35.
12. Palacios, I., Guillamón, E., García-Lafuente, A. and Villares, A. (2012). Effects of Freeze-Drying Treatment on the Aromatic Profile of *Tuber spp.* Truffles. *Journal of Food Processing and Preservation*, 38(3), pp.768-773.
13. Rivera, C., Blanco, D., Marco, P., Oria, R. and Venturini, M. (2011). Effects of electron-beam irradiation on the shelf life, microbial populations and sensory characteristics of summer truffles (*Tuber aestivum*) packaged under modified atmospheres. *Food Microbiology*, 28(1), pp.141-148.
14. Schmidberger, P. and Schieberle, P. (2017). Characterization of the Key Aroma Compounds in White Alba Truffle (*Tuber magnatum pico*) and Burgundy Truffle (*Tuber uncinatum*) by

- Means of the Sensomics Approach. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 65(42), pp.9287-9296.
15. Splivallo, R. and Culleré, L. (2016). The Smell of Truffles: From Aroma Biosynthesis to Product Quality. *Soil Biology*, pp.393-407.
 16. Splivallo, R. and Ebeler, S. (2015). Sulfur volatiles of microbial origin are key contributors to human-sensed truffle aroma. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 99(6), pp.2583-2592.
 17. Stavradi, E., Graikou, K. and Chinou, I. (2018). *Chemical analyses of truffle flavored (Tuber spp.) olive oils on the Greek market with HS-SPME*. [online] Casopisi.junis.ni.ac.rs. Available at: <http://casopisi.junis.ni.ac.rs/index.php/FUPhysChemTech/article/view/4087> [Accessed 7 Mar. 2019].
 18. Torregiani, E., Lorier, S., Sagratini, G., Maggi, F., Vittori, S. and Caprioli, G. (2016). Comparative Analysis of the Volatile Profile of 20 Commercial Samples of Truffles, Truffle Sauces, and Truffle-Flavored Oils by Using HS-SPME-GC-MS. *Food Analytical Methods*, 10(6), pp.1857-1869.
 19. Vita, F., Taiti, C., Pompeiano, A., Bazihizina, N., Lucarotti, V., Mancuso, S. and Alpi, A. (2015). Volatile organic compounds in truffle (*Tuber magnatum* Pico): comparison of samples from different regions of Italy and from different seasons. *Scientific Reports*, 5(12629).
 20. Wernig, F., Buegger, F., Pritsch, K. and Splivallo, R. (2018). Composition and authentication of commercial and home-made white truffle-flavored oils. *Food Control*, 87, pp.9-16.
 21. Sciarrone, D., Schepis, A., Zoccali, M., Donato, P., Vita, F., Creti, D., Alpi, A. and Mondello, L. (2018). Multidimensional Gas Chromatography Coupled to Combustion-Isotope Ratio Mass Spectrometry/Quadrupole MS with a Low-Bleed Ionic Liquid Secondary Column for the Authentication of Truffles and Products Containing Truffle. *Analytical Chemistry*, 90(11), pp.6610-6617.
 22. Milivojević, M., Đorđević, V., Bugarski, B. and Nedović, V. (2013). *Bioprosesno inženjerstvo*. 1st ed. Belgrade: Akademska misao, pp.263-264.
 23. Vidović, S. (2011). *Ekstrakcija, sastav, delovanje i moguće primene odabranih vrsta pečuraka*. Ph.D. University of Novi Sad.
 24. Nedovic, V., Kalusevic, A., Manojlovic, V., Levic, S. and Bugarski, B. (2011). An overview of encapsulation technologies for food applications. *Procedia Food Science*, 1, pp.1806-1815.