

Пољопривредни факултет

32/13-7.1.

(Број захтева)

28.12.2022.

(Датум)

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области

биотехничких наука

(Назив већа научне области коме се захтев упућује)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуке о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације и о именовању комисије за одбрану

Молимо да, сходно члану 48 ст. 5 тач. 4) 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 усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације:

КАНДИДАТ Јован, Горан, Илић

(име, име једног од родитеља и презиме)

студент докторских студија на студијском програму Прехрамбена технологија

уписан на докторске студије 2017/2018 године,

пријавио је тему докторске дисертације дана 03.05.2019., под називом: „Утицај различитих кулинарских метода на параметре оралног процесирања хране“

из научне области: Прехрамбена технологија.

Универзитет је дана 08.10.2019. године својим актом под бр. 02-08 Број: 61206-3959/2-19 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила: „Утицај различитих кулинарских метода на параметре оралног процесирања хране“

Име и презиме првог ментора др Илија Ђекић

Име и презиме другог ментора др Игор Томашевић

Комисија за оцену докторске дисертације именована је на седници одржаној 28.09.2022. године одлуком факултета под бр. 32/10-6.1., у саставу:

Име и презиме члана комисије	звање	научна област	Установа у којој је запослен
1. др Никола Томић	редовни професор	Управљање безбедношћу и квалитетом хране	Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет;
2. др Славиша Стајић	ванредни професор	Технологија анималних производа	Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет;
3. др Мирјана Пешић	редовни професор	Биохемија	Универзитет у Београду –

Пољопривредни факултет;

4. др Владимир Томовић	редовни професор	Прехрамбено инжењерство	Универзитет у Новом Саду - Технолошки факултет;
------------------------	------------------	-------------------------	--

5. др Мирјана Лукић	научни сарадник	Биотехничке науке - ветеринарство	Институт за хигијену и технологију меса у Београду;
---------------------	-----------------	-----------------------------------	--

Датум стављања извештаја Комисије и докторске дисертације на увид јавности 02.11.2022. год.

Наставно-научно веће факултета усвојило је извештај Комисије за оцену докторске дисертације на седници одржаној дана 28.12.2022. године.

Комисија за одбрану докторске дисертације именована је на седници одржаној 28.12.2022. године одлуком факултета под бр. 32/13-7.2, у саставу:

Име и презиме члана комисије	звање	научна област	Установа у којој је запослен
1. др Никола Томић	редовни професор	Управљање безбедношћу и квалитетом хране	Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет;
2. др Славиша Стајић	ванредни професор	Технологија анималних производа	Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет;
3. др Мирјана Пешић	редовни професор	Биохемија	Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет;
4. др Владимир Томовић	редовни професор	Прехрамбено инжењерство	Универзитет у Новом Саду - Технолошки факултет;
5. др Мирјана Лукић	научни сарадник	Биотехничке науке - ветеринарство	Институт за хигијену и технологију меса у Београду;

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Душан Живковић

Прилози:

1. Одлука Наставно-научног већа о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације и одлука о именовању Комисије за одбрану докторске дисертације
2. Извештај Комисије о оцени докторске дисертације
3. Примедбе на извештај Комисије о оцени докторске дисертације (уколико их је било) и мишљење Комисије о примедбама

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 32/13-7.1.
Датум: 28.12.2022. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 44. Статута Пољопривредног факултета (2018. година) и члана 62. Правилника о правилима докторских академских студија, Наставно - научно веће факултета на седници одржаној 28.12.2022. године, донело је

ОДЛУКУ

I УСВАЈА СЕ извештај Комисије о позитивној оцени докторске дисертације коју је поднео **ЈОВАН ИЛИЋ, мастер** и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **«УТИЦАЈ РАЗЛИЧИТИХ КУЛИНАРСКИХ МЕТОДА НА ПАРАМЕТРЕ ОРАЛНОГ ПРОЦЕСИРАЊА ХРАНЕ»**.

II Универзитет је дана 08.10.2019. године, актом 02-08 број: 61206-3959/2-19, дао сагласност на одлуку Наставно - научног већа факултета о прихватању теме докторске дисертације.

III Рад кандидата у научном часопису који га квалификује за одбрану докторске дисертације:

1. Djekic, I., **Илић, Ј.**, Lorenzo, J. M., & Tomasevic, I. (2021). How do culinary methods affect quality and oral processing characteristics of pork ham? *Journal of Texture Studies*, 52(1), 36–44. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jtxs.12557>
2. **Илић, Ј.**, Tomasevic, I., & Djekic, I. (2021). Ease of mastication index – quantification of mastication effort using quality function deployment. *Journal of Texture Studies*, 52(4), 447–460. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jtxs.12621>
3. **Илић, Ј.**, Tomasevic, I., & Djekic, I. (2021). Influence of boiling, steaming, and sous-vide on oral processing parameters of celeriac (*Apium graveolens* var. *rapaceum*). *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 23, 100308. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100308>
4. **Илић, Ј.**, Tomasevic, I., & Djekic, I. (2021). Influence of water-based and contact heating preparation methods on potato mechanical properties, mastication, and sensory perception. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 25, 100401. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100401>
5. **Илић, Ј.**, Tomasevic, I., & Djekic, I. (2021). Purple eggplant and zucchini color, mechanical properties, mastication, and sensory perception influenced by boiling and grilling. *Journal of Texture Studies*, 1(11). <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jtxs.12651>
6. **Илић, Ј.**, Tomasevic, I., & Djekic, I. (2022). Influence of boiling, grilling, and sous-vide on mastication, bolus formation, and dynamic sensory perception of wild boar ham. *Meat Science*, 188, 108805. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2022.108805>
7. **Илић, Ј.**, Tomasevic, I., & Djekic, I. (2022). Purple eggplant and zucchini color, mechanical properties, mastication, and sensory perception influenced by steaming and Sous-vide. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 28, 100549. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2022.100549>

Образложење

Наставно-научно веће факултета разматрало је и усвојило Извештај Комисије о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднео Јован Илић, мастер.

Наставно-научно веће факултета је приликом доношења одлуке оцењивало да ли је завршена докторска дисертација у складу са одобреном темом и да ли наводи садржани у реферату потврђују да су се стекли услови за одбрану докторске дисертације.

Сходно изнетом одлучено је као у диспозитиву.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Душан Живковић)

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

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 32/13-7.2.
Датум: 28.12.2022. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 44. Статута Пољопривредног факултета (2018. година) и члана 63. Правилника о правилима докторских академских студија, Наставно - научно веће факултета на седници одржаној 28.12.2022. године, донело је

О Д Л У К У

I У Комисију за одбрану докторске дисертације коју је поднео **ЈОВАН ИЛИЋ, мастер**, под насловом: **«УТИЦАЈ РАЗЛИЧИТИХ КУЛИНАРСКИХ МЕТОДА НА ПАРАМЕТРЕ ОРАЛНОГ ПРОЦЕСИРАЊА ХРАНЕ»**, именују се:

1. др Никола Томић, редовни професор
Универзитета у Београду – Пољопривредног факултета,
2. др Славиша Стајић, ванредни професор
Универзитета у Београду – Пољопривредног факултета,
3. др Мирјана Пешић, редовни професор
Универзитета у Београду – Пољопривредног факултета,
4. др Владимир Томовић, редовни професор
Технолошког факултета Универзитета у Новом Саду и
5. др Мирјана Лукић, научни сарадник
Института за хигијену и технологију меса у Београду.

II На ову одлуку, о именовању Комисије за одбрану докторске дисертације, сагласност даје одговарајуће Веће научних области Универзитета у Београду.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Душан Живковић)

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

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Датум: 27.10.2022.

Предмет: Извештај Комисије за оцену урађене докторске дисертације Јована Г. Илића, мастер инжењера прехранбене технологије.

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду број: 32/10-6.1. од 28.09.2022. године, именовани смо у Комисију за оцену урађене докторске дисертације под насловом: „**Утицај различитих кулинарских метода на параметре оралног процесирања хране**“, кандидата Јована Г. Илића, мастер инжењера прехранбене технологије.

Комисија у саставу др Никола Томић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Славиша Стајић, ванредни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Мирјана Пешић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Владимир Томовић, редовни професор Технолошког факултета Нови Сад Универзитета у Новом Саду и др Мирјана Лукић, научни сарадник Института за хигијену и технологију меса у Београду, на основу прегледа, анализе и оцене докторске дисертације подноси Наставном-научном већу Пољопривредног факултета следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ОПШТИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ И ДИСЕРТАЦИЈИ

Јован Илић је завршио средњу Хемијско-технолошку школу у Врању 2012. године, са просеком оцена 5,0. Исте године уписао је Пољопривредни факултет у Земуну, смер Прехрамбена технологија, модул Управљање безбедношћу и квалитетом хране. Дипломирао је 2016. године одбраном завршног рада под насловом „Примена седам алата квалитета у производњи флаширане воде“, под менторством професора Илије Ђекића. Годину дана касније завршио је и мастер студије, одбраном завршног рада „Примена QFD за оцену квалитета јабуке сушене различитим третманима у току рока трајања“. Јован се такође усавршавао на стручним праксама у фирмама ЕкоЛаб, БиВода, Фриком и Десинг. У току докторских студија посетио је Империјални колеџ у Лондону, у оквиру једномесечног научно-истраживачког боравака. Студијски боравак такође је реализовао и на Универзитету природних наука у Лублину, Пољска, у октобру 2021. године. Учествовао је на четири међународне конференције при чему је на три имао усмену презентацију. У јуну 2021. године на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду изабран је у звање истраживача сарадника. Докторске студије на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду, смер Прехрамбена технологија, уписао је школске 2017/18. године. Тема дисертације пријављена је на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду и одобрена од стране Већа научних области биотехничких наука одлуком број 61206-3959/2-19 од 08.10.2019 године. За менторе докторске дисертације одређени су др Илија Ђекић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду и др Игор Томашевић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.

Докторска дисертација Јована Г. Илића, дипломираног инжењера прехрамбене технологије, под насловом „Утицај различитих кулинарских метода на параметре оралног процесирања хране“, написана је у складу са Упутством за обликовање докторске дисертације Универзитета у Београду на укупно 140 страница (125 нумерисаних). Ненумерисани делови дисертације су: насловне стране на српском и енглеском језику, страница са информацијама о члановима Комисије, странице са изјавама захвалности, странице са сажетком на српском и енглеском језику са кључним речима и страницама са листом скраћеница, листом табела и листом слика коришћених у тексту. Нумерисани део дисертације садржи следећа поглавља: Увод (стр. 1), Преглед литературе (стр. 2-8), Циљ истраживања (стр. 9), Материјал и методе (стр. 10-19), Резултати и дискусија (стр. 20-98), Закључак (стр. 99), Литература (стр. 100-111) и Прилози (стр. 112-120). На крају текста налазе се Биографија аутора (стр. 121), Изјава о ауторству (стр. 122), Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада (стр. 123) и Изјава о коришћењу (стр. 124-125). Поглавља Преглед литературе, Материјал и методе као и Резултати и дискусија подељени су на више потпоглавља. У оквиру докторске дисертације приказано је 38 слика и графикана и 28 табела. Цитирано је 162 литературна извора.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Новија научна истраживања упућују на тесну повезаност између параметара оралног процесирања и перцепције квалитета хране. Такође, установљене су везе између структурних и механичких својстава намирница и оралног процесирања. Ова својства су условљена кулинарским третманима. Због тога је први циљ ове докторске дисертације био да се испитају параметри оралног процесирања хране различитог порекла (целер, кромпир, тиквице, плави патлиџан, месо бута домаће и дивље свиње) која је припремана различитим кулинарским третманима уз помоћ кувања у кључалој води, кувања на пари, гриловања и кувања у вакууму (тзв. поступак *sous-vide*). Други циљ је био испитивање постојања разлика у параметрима оралног процесирања између структурно сличних намирница. Коначно, последњи циљ ове дисертације био је да се конструишу QFD куће квалитета за оцену квалитета хране обрађене различитим кулинарским методама.

3. ОСНОВНЕ ХИПОТЕЗЕ ОД КОЈИХ СЕ ПОЛАЗИЛО У ИСТРАЖИВАЊУ

Истраживање које обухвата докторска дисертација обухвата тестирање неколико полазних хипотеза, и то:

- различите кулинарске методе утичу на параметре оралног процесирања;
- текстурна својства кулинарски обрађене хране утичу на параметре оралног процесирања и постоји веза између параметара инструменталне анализе текстуре кулинарски обрађене хране и параметара оралног процесирања;
- могуће је поредити параметре оралног процесирања различите врсте хране која се не разликује по нивоу фактора методе кулинарске обраде;
- могуће је поредити параметре оралног процесирања исте врсте хране која се разликује по нивоу фактора методе кулинарске обраде;
- кулинарске методе имају утицај на појаву различитих доминантних сензација;

- кулинарске методе обраде хране имају различити ниво квалитета посматрано кроз призму QFD методе, узимајући у обзир параметре оралног процесирања.

4. КРАТАК ОПИС САДРЖАЈА ДИСЕРТАЦИЈЕ

Увод. У овом поглављу приказана су нека од новијих научних сазнања о повезаности карактеристика хране и начина на који се она конзумира, тј. оралног процесирања хране. Посебна пажња усмерена је на односе између текстуре хране, начина мастикације, оралне дезинтеграције и инсаливације, и последичне сензорне перцепције. Аутор у овом поглављу такође указује на претходна сазнања о утицају кувања на структурна и текстурна својства хране, и осврће се на недостатак информација које постоје у литератури у односу на утицај кувања на карактеристике хране, орално процесирање, сензорну перцепцију и усаглашеност добијеног квалитета са потребама потрошача.

Преглед литературе. Кандидат у овом поглављу приказује литературне податке који су блиско повезани са предметом проучавања докторске дисертације групишући их у шест потпоглавља. У првом потпоглављу *Утицај кувања на карактеристике хране* указано је на утицај кувања на структуру и хемијске промене које се дешавају код различитих врста хране. Наводећи литературу аутор указује на то да се овакве промене другачије пројектују на квалитет куване хране у зависности од њеног порекла и састава. Ови утицаји такође обухватају и промене у механичким и оптичким својствима материјала тесно повезаним за доживљајем текстуре и боје хране. Аутор се посебно осврће на четири методе кувања које су обухваћене овом дисертацијом и њиховим јединственим особинама које детерминишу квалитет финалних производа. Посебно се наглашава утицај на механичка својства јер цитирани радови упућују на њихову тесну повезаност са оралним процесирањем хране. У другом потпоглављу *Механичка својства хране и инструментална текстура*, аутор објашњава значај механичких својстава хране за доживљај њеног квалитета од момента првог контакта до конзумирања. Аутор објашњава неке од различитих механизма утицаја кувања на механичка својства меса и поврћа који су предмет овог истраживања. Даје се преглед метода класификованих према специфичностима извођења тестирања, подацима који се добијају уз њихову примену, предностима и недостацима. За сваку од три класе механичких тестова, аутор је у наставку текста дао објашњења у складу са литературним наводима, као и примере њихове примене за тестирање различитих врста хране. У трећем потпоглављу *Боја хране* указано је на последице кувања хране на перцепцију боје, у складу са цитираном литературом која помиње структурне и хемијске промене. Аутор указује и на значај боје који она има за укупни доживљај квалитета хране. Даље у тексту, он наводи механизам перцепције боје и кратки преглед метода за сензорно и инструментално испитивање боје хране. У четвртном потпоглављу *Орално процесирање хране* објашњено је шта обухвата ова категорија истраживања. Аутор полази од дефиниције која је у складу са наводима литературе и аналитички рашчлањује значење појединих делова дефиниције. Такође се осврће и на историјски развој ове гране истраживања и њену еволуцију са паралелним развојем науке о храни. На крају, аутор даје преглед метода које су се користиле за изучавање параметара оралног процесирања у периоду настанка и развоја ове гране. Са тим прегледом, аутор се осврнуо на специфичности појединих метода, варијабле које се квантификују њиховом применом, и њиховим предностима и недостацима. У петом потпоглављу *Сензорна својства хране* аутор указује на значај сензорног квалитета хране и његову повезаност са начином припреме хране. Аутор је прво представио механизме перцепције сензорних атрибута хране, а затим се фокусирао на динамичност осета. Објашњен

је значај сагледавања промена сензација у току времена и предности у односу на традиционалне начине сензорног испитивања. Са литературом на коју се позива, аутор указује на повезаност оралног процесирања и сензорне перцепције. Овде су такође обухваћене и методе за добијање информације о постојању перцептивних разлика између производа. У последњем потпоглављу *Квалитет усмерен ка потребама потрошача* наводи се значај испуњења захтева потрошача у погледу квалитета хране. Наводе се публиковани радови у оквиру којих је за осмишљавање или усавршавање прехранбених производа коришћена методологија која узима у обзир и ставове потрошача. Међутим, скренута је пажња и на недостатак информација о захтевима потрошача када се ради о параметрима оралног процесирања. Коначно, кроз призму квалитета усмереног ка задовољењу захтева потрошача аутор сумира утицаје кувања на горепоменуте карактеристике и потребу да се сагледају и параметри оралног процесирања.

Материјал и методе. Ово поглавље је груписано у десет потпоглавља. У првом потпоглављу аутор је представио материјале који су коришћени у овом истраживању (месо домаће и дивље свиње, целер, кромпир, тиквице и плави патлиџан), а који су класификовани у три блока према структурној сличности: (1) месо, (2) целер и кромпир и (3) тиквице и патлиџан. У другом потпоглављу *Кулинарске методе* наведени су термички третмани коришћени за припрему узорака и то: кување у кључалој води, кување на пари, гриловање, и кување у вакууму (*sous-vide*). Наведена је и коришћена апаратура. У наставку потпоглавља, посебно су објашњени термички третмани за припрему узорка меса бута домаће и дивље свиње и припрему узорака поврћа (кромпир, целер, тиквице и плави патлиџан). Термички третмани меса су изведени применом три различите методе: кувањем у кључалој води, гриловањем и кувањем у вакууму (*sous-vide*). За припрему узорака поврћа коришћене су све четири поменуте методе и то у три различита временска интервала третирања (15, 30 и 45 минута) за сваку од комбинација намирница*третман. Кромпир је термички третиран у кључалој води, на пари и гриловањем на две различите температуре. Целер је куван у кључалој води, на пари и применом поступка *sous-vide*. За тиквице и плави патлиџан коришћена су сва четири поменута термичка третмана.

У трећем потпоглављу *Анализа инструменталне текстуре и механичких својстава* наведени су тестови коришћени за испитивање узорака, класификовани према врсти коришћеног материјала (за месо или поврће). За испитивање текстурних својстава меса коришћена су два теста (анализа профила текстуре и тест смицања). За оба теста су наведени параметри њиховог извођења, као и литература која појашњава избор ових параметара. У случају узорака поврћа, коришћени су тестови једноцикличне монотоне компресије и смицања. На основу експерименталних вредности теста компресије, према наведеним литературним наводима израчунато је неколико показатеља: стварно оптерећење, стварна деформација, модул деформабилности, жилавост и оптерећење у тачки лома. У случају теста смицања, добијени подаци односили су се на максимално напрезање при смицању узорака. Четврто потпоглавље је *Анализа боје*. У овом делу аутор је објаснио примену компјутерског визуелног система за анализу боје узорака, позивајући се на одговарајуће научне радове. Детаљно су описани услови извођења теста и добијени параметри светлости (L^*), зелене/црвене боје (a^*) и плаве/жуте боје (b^*). На основу ових параметара даље су рачунати показатељи укупне разлике боје, беле и браон боје. У петом потпоглављу је описана *анализа кала кулинарске обраде*. У овом делу аутор је објаснио поступак прорачуна овог параметра у складу са наведеном литературом. Шесто потпоглавље *Орално процесирање* рашчлањено је на анализу мастикације и анализу карактеристика болуса. За анализу мастикације објашњени су услови извођења у складу са претходно објављеним радовима из ове области. Такође, у односу на

постојећу литературу представљен је и прорачун параметара величине залогаја, трајања циклуса жвакања, брзине жвакања и брзине једења. У оквиру објашњења броја и величине честица болуса и инкорпорације саливе наведени су услови извођења методе са референцама за избор параметара. Седмо потпоглавље **Сензорна анализа** обухвата три методологије сензорног испитивања: утврђивање постојања разлике у перцепцији, утврђивање степена допадљивости и анализу тренутно доминантних сензација. Испитивање постојања перцептивних разлика је извођено за кромпир и целер применом теста троугла. Услови извођења теста били су дефинисани на основу цитираних међународних стандарда. Испитивање степена допадљивости изведено је уз примену хедонске скале и скале „онако како одговара“. За анализу тренутно доминантних сензација коришћена је истоимена метода која је примењена у складу са литературним наводима. Објашњено је и конструисање графика за резултате ове анализе и прорачун прага вероватноће и прага значајности. Осмо потпоглавље обухвата **анализу ставова потрошача о оралном процесирању**. Објашњена је методологија анкетања 328 испитаника упитницима који су се састојали из четири дела. Упитници су били израђени тако да се добију одговори на питања о томе каква је перцепција оралног процесирања потрошача када конзумирају храну која им се допада или када конзумирају храну када су гладни. За то је коришћена Лајкертска скала са пет подеока од “уопште се не слажем” до “потпуно се слажем”. У последњем делу упитника, испитаници су рангирани изјаве о оралном процесирању према важности. Девето потпоглавље **Quality Function Deployment (QFD) кућа квалитета и индекс лакоће жвакања** објашњава дизајн QFD куће квалитета и прорачун индекса лакоће жвакања. Кућа квалитета се је састојала из неколико делова: матрица ШТА?, матрица КАКО? и матрица односа. Приказан је и прорачун одговарајућих показатеља који произлазе из поменутих матрица и објашњена је методологија прорачуна индекса лакоће мастикације. У последњем, десетом потпоглављу **Статистичка анализа** наведени су статистички тестови коришћени у односу на податке добијене реализацијом експеримената.

Резултати и дискусија. Резултати истраживања обрађени су у оквиру три потпоглавља и приказани су на прегледан начин кроз табеле, слике и графиконе. Дискусија резултата је темељна и концизна уз адекватно поређење са резултатима сличних истраживања која су доступна у литератури. У потпоглављу **Месо** приказани су резултати испитивања према горепоменутом методама појединачно за обе врсте меса које су обухваћене истраживањем. У случају меса бута домаће свиње, резултати испитивања боје показују статистички значајне разлике у параметрима боје између три посматране методе кувања при чему су се третмани гриловања најчешће разликовали од преостале две кулинарске методе. Резултати анализе профила текстуре показали су да третмани кувања у кључалој води доводе до значајно тврђих производа у поређењу са осталим третманима. Тај тренд постојао је и у случају вредности силе смицања. Параметри мастикације попут броја жвакова и трајања мастикације остварили су највеће вредности за узорке куване у кључалој води. Са друге стране, између грилованих узорака и узорака куваних поступком *sous-vide* разлике нису биле значајне. Такође, веће вредности ова два параметара значиле су спорију брзину једења и утицале су на фрагментацију узорака и инкорпорацију саливе. Тврђи узорци производили су већи број мањих честица болуса у току мастикације, које су истовремено инкорпорирале веће количине саливе. Овакво орално процесирање довело је до тога да се месо кувано у кључалој води опази као недовољно сочно и тврдо. Значајно мање разлике у погледу сензорног профила постојале су између меса куваног поступком *sous-vide* и грилованог меса. Слични трендови јавили су се и приликом испитивања меса бута дивље свиње. Месо кувано у вакууму (*sous-vide*) и гриловано било је статистички значајно светлије и са већим уделом црвене боје у поређењу са кувањем у води. У складу са постојећим литературним налазима и овде је био случај да је светлије и црвеније

месо мекше. То је доказано анализом профила текстуре производа при чему су мале разлике постојале између меса куваног поступком *sous-vide* и грилованог меса. Као и код домаће свиње, кување меса дивље свиње у кључалој води је дало производе статистички значајно отпорније на механичку деформацију. И у овом случају производи су захтевали значајно већи напор мастикације, другачије су фрагментисали у усној дупљи и апсорбовали су значајно више саливе што је довело до изостанка перцепције сочности. Значај овога је наглашен у складу са литературним наводима, који наглашавају значај мекоће и сочности меса. У другом потпоглављу резултата и дискусије представљени су резултати за *поврће*. Испитивања целера су указала на то да су перцептивне разлике све мање са продужењем трајања кувања третмана. У складу са тиме, испитаницима је било најтеже да препознају разлике између узорака куваних 30 и 45 минута. При томе, разлике су биле јасније у случају кувања поступком *sous-vide*. Ова кулинарска метода такође је произвела најмањи губитак масе узорака услед кувања. Највеће кало кулинарске обраде је било у случају кувања на пари, међутим разлике нису биле велике у односу на кување у кључалој води. Резултати компресије су пратили овај тренд. Мање кало кулинарске обраде значило је и тврђе производе и супротно. Третмани кувања у кључалој води и на пари се често нису разликовали у параметрима компресије. То је био случај и код параметара мастикације где је целер куван поступком *sous-vide* имао значајно веће вредности за број жвакова и трајање мастикације. Уједно, то је значило и спорију брзину једења. Корелације између механичких параметара и мастикације су испитане и утврђено је значајан број повезаности. Сензорни профили целера показали су да су *sous-vide* узорци били чвршћи и са интензивнијом укусношћу. У односу на цитиране изворе, овакав производ би требало да буде и супериорнији у допадљивости. У случају куваног кромпира постојале су веома мале разлике у боји површине и пресека између третмана гриловања. Са друге стране, третмани кувања на пари имали су велике вредности индекса укупне разлике боје. Узорци кувани у кључалој води били су медијално позиционирани. Методе кувања у води довеле су до континуалног омекшавања производа са продужетком третмана. Међутим, то није био случај код гриловања где је продужење довело до раста вредности тврдоће, нарочито код гриловања на већој температури. Исти шаблон је примећен и код вредности параметара мастикације. Узорци кромпира који су били мекши захтевали су мањи рад за конзумацију док су гриловани узорци захтевали интензивније жвакање. То је потврђено и преко коефицијената корелације где је кало кулинарске обраде остварило највећи број значајних веза са параметрима мастикације. Коначно, гриловани узорци не само да су били перципирани као тврђи у сензорној анализи већ су имали и значајне степене доминантности горчине. Због свега поменутог, испитаницима је било најлакше да открију разлике између узорака из третмана гриловања, посебно гриловања на већој температури. Сви третмани кувања обухваћених дисертацијом примењени су на тиквице и плави патлиџан, и то по следећем распореду. Прво су посматрани утицаји кувања у кључалој води и гриловања. Утицај кувања у води имао је интензивније ефекте на параметре боје и очекивано је довело до омекшања поврћа. Кување у кључалој води је континуално омекшавало узорке тиквица и плавог патлиџана. Но, за разлику од кромпира, овде је и гриловање имало такав ефекат. То се могло видети из вредности напона пуцања, модула деформабилности и силе смицања. Исти тренд био је присутан и код вредности параметара мастикације. Третмани најкраћег кувања били су најзахтевнији за мастикацију. Гриловање је била метода која је произвела узорке са већим вредностима броја жвакова и трајања мастикације. Гриловање је довело до сензорног профила израженије тврдоће и мање сочности. Са друге стране, кување у кључалој води довело је до динамичнијег профила са обзиром на број исказаних сензација, што је у складу са литературним наводима доведено у везу са структурним и физичко-хемијским променама услед кувања у води. Последњи део истраживања параметара оралног процесирања обухватио је тиквице и плави патлиџан

припремане на воденој пари и поступком *sous-vide*. Литературни наводи помињу кување на пари као алтернативну методу кувања у води, у односу на коју је она супериорна. Кување поступком *sous-vide* у радовима помиње као савремена метода кувања која обезбеђује многе погодности попут очувања текстуре. Због тога је било од значаја упоредити ефекте ове две методе. Разлике у параметру светлоће плавог патлићана биле су веће са применом кувања у вакууму (*sous-vide*). У случају тиквица, тренд је био супротан. Резултати су били другачији у случају механичких параметара. За обе врсте поврћа, *sous-vide* техника кувања резултовала је узорцима који су захтевали већа напрезања за дату деформацију. *Sous-vide* узорци су такође били захтевнији у погледу мастикације са значајно већим вредностима за параметре броја жвакова и трајања оралне изложености. Дуже трајање мастикације истовремено је било повезано са перцепцијом чврстине производа али је и довело до повећане доминантности укусности поврћа. Из резултата везаних за карактеристике болуса уочен је тренд повећања броја малих честица и повећања удела саливе са продужетком мастикације. Изузетак су били болуси кромпира третираног у трајању од 45 минута, које није било могуће анализирати. Очекивано, тврђи производи који су захтевали интензивнију мастикацију имали су и већи удео мањих честица. У случају целера, инкорпорација саливе се повећавала код кувања у води и смањивала у случају кувања на пари. Код кромпира, међутим, постоји константни пораст инкорпорације саливе са продужењем кувања. У случају тиквица и плавог патлићана резултати су мање транспарентни, што се доводи у везу са литературним наводима о великом садржају воде код ових производа као и високе доминантности перципиране сочности. У потпоглављу ***Quality Function Deployment (QFD) модел за храну припреману различитим кулинарским методама*** приказани су резултати испитивања захтева потрошача у погледу параметара оралног процесирања. Резултати су показали да испитаници имају другачију перцепцију параметара оралног процесирања од уобичајеног онда када конзумирају храну која им се свиђа или када гладни конзумирају храну. У оба случаја примећени су интензивнији покрети и бржа конзумација. Доминантни значај за потрошаче имале су изјаве повезане са радом који је потребно уложити за мастикацију („производ се лако ломи или кида“, „производ је лако жвакати“, „производ не захтева јаке загрижаје“). Мањи значај имале су изјаве везане за време трајања мастикације и инкорпорацију саливе („није потребно превише времена да се сажваће залагај“ и „производ не суши унутрашњост усне дупље“). Конструкција куће квалитета садржала је квантитативне показатеље везане за поменуте изјаве и техничке параметре мастикације као што су број жвакова, време оралне изложености, трајање циклуса жвакања, брзина жвакања, брзина једења. На основу односа захтева потрошача и техничких параметара, израчунат је релативни значај параметара мастикације за лакоћу мастикације. Резултати су показали да су број жвакова и време оралне изложености два круцијална техничка параметра. На основу техничких параметара и методологије прилагођене према цитираној литератури, израчунати су индекси лакоће мастикације. Очекивано, вредности ових индекса потврђују да је од испитиваних производа месо најзахтевнија намирница када је реч о односу потрошача према параметрима оралног процесирања. Што се тиче утицаја примењених термичких третмана на лакоћу жвакања, у случају меса, кување у кључалој води је остварило најлошије резултате. Супротно, у случају поврћа, гриловање и *sous-vide* поступак резултовали су производима најмањих вредности индекса жвакања. У последњем потпоглављу ***Оцене квалитета и допадљивост производа*** приказани су резултати испитивања допадљивости експерименталних производа. У случају меса резултати су показали да гриловање и *sous-vide* поступак имају најбољи утицај на допадљивост. Такође, ови третмани су се истакли као бољи и у случају куваног поврћа.

Закључак. На основу добијених резултата истраживања и њихове дискусије кандидат је у овом поглављу правилно извео одговарајуће закључке:

- Различите кулинарске методе базирани на термичким третманима и у квалитативном и у квантитативном смислу утичу на параметре оралног процесирања.
- Текстура својства хране утичу на параметре оралног процесирања. Мекши и сочнији производи захтевају мање напора при конзумацији.
- Постоји веза између параметара инструменталне текстуре кулинарски обрађене хране и параметара оралног процесирања. Производи који пружају већи отпор механичкој деформацији захтевнији су за мастикацију.
- Могуће је поредити параметре оралног процесирања различите врсте хране која се не разликује по нивоу обраде кулинарске методе, али је могуће поредити и параметре оралног процесирања исте врсте хране која се разликује по нивоу фактора кулинарске обраде. Намирнице које су сличне по питању макроструктуре припремљене на исти начин могу имати различити начин оралног процесирања.
- Кулинарске методе имају утицај на различиту перцепцију доминантних сензација што је приказано у случају свих испитиваних намирница.
- Кулинарске методе имају различити ниво квалитета посматрано кроз призму QFD методе, узимајући у обзир параметре оралног процесирања.

Литература. У дисертацији је на правилан начин цитирано 162 релевантних литературних извора.

Прилози. Као прилог дати су прикази упитника који су коришћени за одабир испитаника у анализи оралног процесирања и испитивање ставова потрошача о карактеристикама оралног процесирања чврсте хране.

5. ОСТВАРЕНИ РЕЗУЛТАТИ И НАУЧНИ ДОПРИНОС ДИСЕРТАЦИЈЕ

Реализацијом ове дисертације анализирани су утицаји различитих кулинарских метода заснованих на термичким третманима на одабране групе карактеристика хране укључујући динамички сензорни профил, допадљивост, инструменталну боју и текстуру, као и орално процесирање. Дисертација укључује три структурно различита блока од по две намирнице и тиме даје ширу слику о утицају различитих термичких третмана на карактеристике хране, њену конзумацију и перцепцију. Она такође обухвата и модел квалитета који на јединствен начин повезује захтеве потрошача и техничке параметре оралног процесирања. Коначно, допринос ове дисертације огледа се кроз значајан помак у информацијама које су биле доступне у научној литератури из области оралног процесирања хране.

6. ОБЈАВЉЕНИ И САОПШТЕНИ РЕЗУЛТАТИ

У сарадњи са другим ауторима кандидат је написао 7 (седам) научних радова који су садржински повезани са дисертацијом и објављени у међународним часописима са импакт фактором, односно који се налазе на SCI листи.

Референце:

1. Djekic, I., **Илић, Ј.**, Lorenzo, J. M., & Tomasevic, I. (2021). How do culinary methods affect quality and oral processing characteristics of pork ham? *Journal of Texture Studies*, 52(1), 36–44. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jtxs.12557> (M22, IF 3,422)
2. **Илић, Ј.**, Tomasevic, I., & Djekic, I. (2021). Ease of mastication index – quantification of mastication effort using quality function deployment. *Journal of Texture Studies*, 52(4), 447–460. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jtxs.12621> (M22, IF 3,422)
3. **Илић, Ј.**, Tomasevic, I., & Djekic, I. (2021). Influence of boiling, steaming, and sous-vide on oral processing parameters of celeriac (*Apium graveolens* var. *rapaceum*). *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 23, 100308. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100308> (M22, IF 3,493)
4. **Илић, Ј.**, Tomasevic, I., & Djekic, I. (2021). Influence of water-based and contact heating preparation methods on potato mechanical properties, mastication, and sensory perception. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 25, 100401. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100401> (M22, IF 3,493)
5. **Илић, Ј.**, Tomasevic, I., & Djekic, I. (2021). Purple eggplant and zucchini color, mechanical properties, mastication, and sensory perception influenced by boiling and grilling. *Journal of Texture Studies*, 1(11). <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jtxs.12651> (M22, IF 3,422)
6. **Илић, Ј.**, Tomasevic, I., & Djekic, I. (2022). Influence of boiling, grilling, and sous-vide on mastication, bolus formation, and dynamic sensory perception of wild boar ham. *Meat Science*, 188, 108805. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2022.108805> (M21a, IF 6,632)
7. **Илић, Ј.**, Tomasevic, I., & Djekic, I. (2022). Purple eggplant and zucchini color, mechanical properties, mastication, and sensory perception influenced by steaming and Sous-vide. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 28, 100549. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2022.100549> (M22, IF 3,493)

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација под насловом „Утицај различитих кулинарских метода на параметре оралног процесирања хране“, коју је поднео Јован Г. Илић, мастер инжењер прехранбене технологије представља оригинални и самостални научни рад из области Технолошког инжењерства. Комисија сматра да је дисертација урађена у складу са програмом који је предложен у одобреној Пријави. На основу анализе, која се односи на научни и стручни допринос остварених резултата ова докторска дисертација представља заокружену научно-истраживачку целину. Кандидат је у циљу правилног тумачења резултата и доношења закључака адекватно дефинисао предмет и програм истраживања, изабрао одговарајући материјал и актуелне методе, поставио циљ и хипотезе, проучио претходна истраживања која су се бавила истом или сличном проблематиком, спровео истраживања, прикупио податке, применио одговарајуће статистичке методе за анализу, поредио резултате са вредностима из истраживања других аутора и дискутовао у циљу извођења закључака.

Остварени резултати истраживања у складу су са постављеним циљевима, потврђују у потпуности све полазне хипотезе, значајни су како за науку, тако и за праксу. Истраживање може бити од интереса за прехранбену индустрију и угостителство, нарочито за развој и усавршавање нових производа посебне намене или за посебно-циљане групе потрошача. Резултати представљени у овој дисертацији унапређују информације које су претходно биле доступне у научној литератури и имају практични потенцијал.

Имајући у виду постигнуте резултате истраживања, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију кандидата Јована Г. Илића, под насловом „Утицај различитих кулинарских метода на параметре оралног процесирања хране“ и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета, Универзитета у Београду, да прихвати позитивну оцену и омогући кандидату јавну одбрану.

Београд - Земун,

Датум: 27.10.2022. године

Чланови комисије:

др Никола Томић, редовни професор
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
(ужа научна област: Управљање безбедношћу и квалитетом хране)

др Славиша Стајић, ванредни професор
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
(ужа научна област: Технологија анималних производа)

др Мирјана Пешић, редовни професор
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
(ужа научна област: Биохемија)

др Владимир Томовић, редовни професор
Универзитет у Новом Саду, Технолошки факултет Нови Сад
(ужа научна област: Прехрамбено инжењерство)

др Мирјана Лукић, научни сарадник
Институт за хигијену и технологију меса, Београд
(ужа научна област: Биотехничке науке – ветеринарство)

ПРИЛОГ

Објављени радови Јована Г. Илића, дипломираног инжењера прехранбене технологије у часописима на SCI листи, који су садржински повезани са докторском дисертацијом:

1. Djekic, I., **Илић, Ј.**, Lorenzo, J. M., & Tomasevic, I. (2021). How do culinary methods affect quality and oral processing characteristics of pork ham? *Journal of Texture Studies*, 52(1), 36–44. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jtxs.12557>
2. **Илић, Ј.**, Tomasevic, I., & Djekic, I. (2021). Ease of mastication index – quantification of mastication effort using quality function deployment. *Journal of Texture Studies*, 52(4), 447–460. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jtxs.12621>
3. **Илић, Ј.**, Tomasevic, I., & Djekic, I. (2021). Influence of boiling, steaming, and sous-vide on oral processing parameters of celeriac (*Apium graveolens* var. *rapaceum*). *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 23, 100308. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100308>
4. **Илић, Ј.**, Tomasevic, I., & Djekic, I. (2021). Influence of water-based and contact heating preparation methods on potato mechanical properties, mastication, and sensory perception. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 25, 100401. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100401>
5. **Илић, Ј.**, Tomasevic, I., & Djekic, I. (2021). Purple eggplant and zucchini color, mechanical properties, mastication, and sensory perception influenced by boiling and grilling. *Journal of Texture Studies*, 1(11). <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jtxs.12651>
6. **Илић, Ј.**, Tomasevic, I., & Djekic, I. (2022). Influence of boiling, grilling, and sous-vide on mastication, bolus formation, and dynamic sensory perception of wild boar ham. *Meat Science*, 188, 108805. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2022.108805>
7. **Илић, Ј.**, Tomasevic, I., & Djekic, I. (2022). Purple eggplant and zucchini color, mechanical properties, mastication, and sensory perception influenced by steaming and Sous-vide. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 28, 100549. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2022.100549>

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Немањина 6, 11080 Београд - Земун
Катедра за управљање безбедношћу и квалитетом хране

ИЗВЕШТАЈ

О ПРОВЕРИ ОРИГИНАЛНОСТИ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

На основу Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду и налаза у извештају из програма iThenticate којим је извршена провера оригиналности докторске дисертације под насловом „**Утицај различитих кулинарских метода на параметре оралног процесирања хране**“, аутора Јована Илића, констатујемо да је утврђено подударање текста које износи 12%.

Овај степен подударности је последица употребе цитата, личних имена, библиографских података о коришћеној литератури, општих и стручних израза, као и претходно публикованих резултата докторандових истраживања, који су проистекли из његове дисертације, што је у складу са чланом 9. Правилника.

На основу свега изнетог, а у складу са чланом 8. став 2. Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду, изјављујемо да извештај указује на оригиналност докторске дисертације, те се прописани поступак припреме за њену одбрану може наставити.

Ментори:

др Илија Ђекић, редовни професор
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
(ужа научна област Управљање безбедношћу и квалитетом хране)

/  /

др Игор Томашевић, редовни професор
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
(ужа научна област Технологија анималних производа)

/  /