

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ
Јово Савановић, дипломирани инжењер прехранбене технологије

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

1. Датум и орган који је именовео комисију
07.12.2018. године, Наставно-научно веће Технолошког факултета Нови Сад
2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:
 - **Др Игор Томашевић, ванредни професор, технологија анималних производа, 14.03.2017. године, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, председник, члан**
 - **Др Владимир Томовић, ванредни професор, прехранбено инжењерство, 25.02.2015. године, Технолошки факултет Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, ментор, члан**
 - **Др Бранислав Шојић, научни сарадник, биотехничке науке – прехранбено инжењерство, 16.07.2014. године, Технолошки факултет Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, члан**
 - **Др Сунчица Коцић-Танацков, доцент, прехранбено инжењерство, 1.10.2017. године, Технолошки факултет Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, члан**
 - **Др Драган Василев, ванредни професор, хигијена и технологија меса, 25.10.2016. године, Факултет ветеринарске медицине, Универзитет у Београду, члан**

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме:
Јово, Миленко, Савановић
2. Датум рођења, општина, држава:
05.07.1974, Мркоњић Град, Босна и Херцеговина
3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив
Универзитет у Бањој Луци, Технолошки факултет, Биотехнолошко-прехранбени одејек, Дипломирани инжењер прехранбене технологије
4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија
2013, Прехранбено инжењерство
5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:
-
6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:
-

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Утицај додатка старских уља на квалитет фино уситњених барених и ферментисаних сувих кобасица

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Докторска дисертација је написана на српском језику, латиничким писмом, на 273 стране А4 формата, са 209 табела и 27 графика са оригиналним резултатима истраживања и 143 литературна навода.

Садржај дисертације подељен је у 9 поглавља на следећи начин:

1. Увод (стр. 1-2)
2. Преглед литературе (стр. 3-41)
3. Задатак рада (стр. 42-43)
4. Материјал и методе рада (стр. 44-55)
5. Приказ резултата (стр. 56-214)
6. Дискусија (стр. 215-250)
7. Закључак (стр. 251-259)
8. Цитирана литература (стр. 260-268)
9. Прилог (269-273, 3 табеле).

Дисертацију чине и кључна документацијска информација са изводом на српском и енглеском језику и садржај.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У **Уводу** аутор полази од тога да барене и ферментисане кобасице, по квалитету и обиму производње и потрошње, спадају у најпопуларније производе од меса. Даље, кандидат истиче да се савремени концепт израде ових производа заснива на посебно исказаним савременим тржишним трендовима и захтевима потрошача од којих су најважнији: сензорски и нутритивни квалитет, здравствена безбедност, једноставност конзумирања и трајност, односно хемијска и микробиолошка одрживост. Међутим, како аутор даље истиче, за потпуну реализацију овог концепта неопходно је да се у конвенционалну производну праксу уведу одговарајуће иновације, првенствено, са циљем смањења оксидације масти и повећања микробиолошке стабилности. Додатно, смањење употребе неорганских соли (адитива – нитрита), као потенцијално токсичних једињења, такође се, како аутор истиче, намеће као један од најважнијих изазова савремене индустрије меса. Због напред наведеног, у уводу се даље истиче да све већу примену у савременој индустрији меса налазе и етарска уља и екстракти, са високим садржајем биоактивних једињења, која су изолована из зачинског и лековитог биља, јер поред снажног антиоксидативног и антимикубног дејства и позитивног утицаја на сензорски квалитет, етарска уља утичу и на смањење формирања потенцијално токсичних једињења. Управо висок садржај биоактивних једињења у етарским уљима је и био основни разлог да је у овој докторској дисертацији, кандидата Јова Савановића, дипломираног инжењера прехранбене технологије, одлучено да се испита утицај додатка (врсте и количине) етарских уља (кима, клеке или жалфије) на квалитет фино уситњених барених и ферментисаних сувих кобасица.

Преглед литературе има пет делова. Кандидат их компонује тако да најпре, у првом делу, веома детаљно дефинише појмове квалитета: кобасица, барених кобасица, фино уситњених барених кобасица, као и ферментисаних и ферментисаних сувих кобасица, са посебним освртом на важећу регулативу у овој области. Веома детаљно се, у наставку, задржава на значају и ризицима употребе свих додатака (кухињска со, соли за саламурење, нитрити, фосфати, антиоксиданси, зачини, угљени хидрати и шећери, протеински додаци, хидроколоиди) који се користе у конвенционалној производњи фино уситњених барених и ферментисаних сувих кобасица, са посебним освртом на сва ограничења која постоје у њиховој примени. У следећим (трећем и четвртном) деловима прегледа литературе изнета су начела технологије фино уситњених барених и ферментисаних сувих кобасица, почевши од квалитета основних сировина, преко свих најважнијих операција и процеса у производњи, закључно са најважнијим параметрима и критеријумима квалитета ових производа од меса. У завршном (петом) делу веома опсежног монографског прегледа литературе, кандидат пише о антиоксидансима, односно о оксидацији липида (масти) и могућности спречавања или смањења оксидације липида. У овом делу посебно је изложен значај природних антиоксиданаса и етарских уља, као извора биоактивних једињења, са посебним освртом на етарска уља кима, клеке и жалфије. На самом крају прегледа литературе дат је приказ проучене и систематизоване литературе са

результатима других аутора који су радили на сличној проблематици.

У поглављу **Задатак рада** кандидат најпре образлаже значај "*in vitro*" карактеризације антиоксидативне и антимикробне активности као основе за избор употребљених етарских уља, да би одмах затим нучно образложио и постављену основну и посебне хипотезе. У циљу што потпунијег изучавања основног задатка ове докторске дисертације кандидат је одлучио да сеfino уситњене барене и ферментисане суве кобасице произведу у индустријским условима уз варирање количине додатих етарских уља како би се поред додатка, односно врсте етарског уља, изучио и утицај различитих додатих количина етарских уља на квалитет fino уситњених барених и ферментисаних сувих кобасица, односно кандидат је одлучио да се fino уситњене барене кобасице произведу са додатком етарских уља кима, клеке и жалфије у количинама од 0,1, 0,5, 1,0, 2,0 и 5,0 $\mu\text{l/g}$, као и без додатка етарских уља (контрола), као и да се ферментисане суве кобасице произведу са додатком етарских уља кима, клеке и жалфије у количинама од 0,01, 0,05 и 0,10 $\mu\text{l/g}$, као и без додатка етарских уља (контрола). Поред постављеног основног задатка, кандидат је поставио и посебан задатак, односно поставио је и посебну хипотезу која је заснована на сазнању да је због могућег позитивног утицаја етарских уља на боју производа од меса могуће произвести ферментисане суве кобасице задовољавајућег квалитета и са смањеним додатком нитрита или без додатка нитрита. Додатно, на основу сазнања да су масти компоненте производа од меса које су најподложније оксидацији кандидат претпоставља да ће ефекат додатка (врсте) и различите количине етарских уља на квалитет ферментисаних сувих кобасица, истовремено произведених и са различитим додатком нитрита (75 и 150 mg/kg) или без додатка нитрита, у првом реду, ипак зависити од садржаја масти, због чега је одлучио да се ферментисане суве кобасице произведу са два различита садржаја масти (15 и 25%). И коначно, кандидат такође претпоставља да ће додаток и различите врсте и различите додате количине етарских уља, затим употреба или искључење нитрита, као и различити садржаји масти утицати на одрживост ферментисаних сувих кобасица због чега је одлучио да се квалитет и одрживост ових производа прати до 225 дана након производње. На основу изнетог може се констатовати да је задатак истраживања јасно и прецизно дефинисан. У овом поглављу кандидат, такође, таксативно наводи и све одговарајуће савремене методе које ће користити за одређивање параметара физичког, хемијског, микробиолошког и сензорског квалитета fino уситњених барених кобасица (садржаји укупне масти, протеина, влаге, укупног пепела, хлорида и нитрита; вредност pH; боја – инструментално у CIE систему (L^* , a^* и b^* вредности); TBARS вредност; антирадикалска активности према DPPH радикалу (IC_{50} вредност); садржај укупних фенола; укупан број: аеробних мезофилних бактерија, аеробних мезофилних спорогених бактерија, *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, сулфиторедукујућих кластридија, квасаца и плесни; боја и укусност – сензорски), као и ферментисаних сувих кобасица (садржаји укупне масти, протеина, влаге, укупног пепела, хлорида и нитрита; a_w вредност; вредност pH; боја – инструментално у CIE систему (L^* , a^* и b^* вредности); TBARS вредност; антирадикалска активности према DPPH радикалу (IC_{50} вредност); укупан број: аеробних мезофилних бактерија, аеробних мезофилних спорогених бактерија, бактерија млечне киселине, липолитичких бактерија, *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, сулфиторедукујућих кластридија, *Listeria* spp. (укључујући и *Listeria monocytogenes*), квасаца и плесни; боја, мирис и укусност – сензорски).

У поглављу **Материјал и методе рада** кандидат најпре истиче да су испитивања обављена у два огледа (I оглед – fino уситњене барене кобасице, II оглед – ферментисане суве кобасице), да би одмах затим детаљно описао сировински састав и поступак израде барених и ферментисаних сувих кобасица, са детаљним објашњењем начина на који су формиране све огледне и контролне групе кобасица. Део резултата који се односе на избор етарских уља, на основу њихове антиоксидативне и антимикробне активности, као и на садржаје укупне масти, протеина, влаге, укупног пепела, хлорида и нитрита у fino уситњеним бареним кобасицама и садржаје укупне масти, протеина, влаге, укупног пепела, хлорида и нитрита, као и на a_w вредност ферментисаних сувих кобасица кандидат је одлучио да прикаже у овом поглављу. Остале резултате истраживања за барене кобасице (вредност pH; боја – инструментално у CIE систему (L^* , a^* и b^* вредности); TBARS вредност; антирадикалска активности према DPPH радикалу (IC_{50} вредност); садржај укупних фенола; укупан број: аеробних мезофилних бактерија, аеробних мезофилних спорогених бактерија, *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, сулфиторедукујућих кластридија, квасаца и плесни; боја и укусност – сензорски) и за ферментисане суве кобасице (вредност pH; боја – инструментално у CIE систему (L^* , a^* и b^* вредности); TBARS вредност; антирадикалска активности према DPPH радикалу (IC_{50} вредност); укупан број: аеробних мезофилних бактерија, аеробних мезофилних

спорогених бактерија, бактерија млечне киселине, липолитичких бактерија, *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, сулфиторедукујућих кластридија, *Listeria* spp. (укључујући и *Listeria monocytogenes*), квасаца и плесни; боја, мирис и укусност – сензорски) кандидат је приказао у поглављу приказ резултата. За наведена испитивања коришћене су најсавременије методе, већим делом прописане ИСО стандардима. Добијени резултати су на адекватан начин и статистички обрађени. Утврђена је аритметичка средина, стандардна девијација и значајност разлике између аритметичких средина.

Резултати испитивања приказани су у поглављу **Приказ резултата** у укупно 209 табела и на укупно 27 графика, подељени су према задатку рада у две целине, а затим образложени на веома прегледан и методолошки разумљив начин. Резултати испитивања који се односе на фино уситњене барене кобасице приказани су у 9 табела и на 3 графика, а резултати испитивања који се односе на ферментисане суве кобасице приказани су 164 табеле и на 24 графика. У првих 18 табела које се односе на резултате испитивања ферментисаних сувих кобасица (II оглед) кандидат је приказао резултате за вредности рН, у наредних 54 табеле приказани су резултати за инструментално одређену боју (L^* , a^* и b^* вредности), у наредних 18 табела приказани су резултати за TBARS вредности, затим су на 6 графика приказани резултати за IC_{50} вредности, а на преосталих 18 графика резултати микробиолошких параметара, док су резултати сензорског испитивања ферментисаних сувих кобасица приказани у наредних 74 табеле. Преостале табеле (36 табела) са оригиналним резултатима истраживања кандидат је приказао у поглављу дискусија.

Добијене резултате докторанд Јово Савановић почиње разматрати у поглављу **Дискусија** анализом добијених резултата испитивања утицаја врсте и додатка различитих концентрација (пораста концентрација) етарских уља кима, клеке или жалфије на вредност рН фино уситњених барених кобасица, као и анализом добијених резултата испитивања утицаја додатка различитих концентрација (пораста концентрација) етарских уља кима, клеке или жалфије на вредност рН ферментисаних сувих кобасица. Анализу резултата који су приказани у поглављу приказ резултата за ферментисане суве кобасице кандидат вешто комбинује са додатним резултатима приказаним у дискусији у још 36 табела а који се односе на испитивање утицаја врсте додатних етарских уља (кима, клеке и жалфије), затим утицаја додатка и садржаја нитрита (без нитрита, 75 и 150 mg/kg нитрита), затим утицаја различитог садржаја масти (25 и 15%), као и утицаја времена чувања (до 225 дана) на вредност рН ферментисаних сувих кобасица. Консеквенто редоследу приказаних резултата у поглављу приказ резултата, кандидат даје анализу и за сва остала испитана својства барених и ферментисаних сувих кобасица (боја – инструментално у СИЕ систему (L^* , a^* и b^* вредности); TBARS вредност; антирадикалска активности према DPPH радикалу (IC_{50} вредност); садржај укупних фенола; укупан број: аеробних мезофилних бактерија, аеробних мезофилних спорогених бактерија, бактерија млечне киселине, липолитичких бактерија, *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, сулфиторедукујућих кластридија, *Listeria* spp. (укључујући и *Listeria monocytogenes*), квасаца и плесни; боја, мирис и укусност – сензорски). У обављеној анализи кандидат је испољио велико теоретско знање, вешто је користио бројне податке из цитиране литературе компарирајући их са резултатима сопствених истраживања, а уочене појаве успешно је објаснио у духу досадашњих поимања технологије прераде меса, да би на крају дао одговоре на постављене хипотезе и изнео валидне закључке.

Закључци су веома добро изведени из добијених резултата и њихове дискусије, те се могу сматрати поузданим.

У писању ове дисертације аутор је користио 143 референци које су по абecedном реду цитиране у поглављу **Цитирана литература** на умешан и правилан начин. Избор референци је актуелан и примерен тематици која је проучавана.

Састав етарских уља кима, клеке и жалфије приказан је у **Прилогу** и у великој мери је допринео анализи уочених појава.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

M23 – Rad u međunarodnom časopisu

1. Šojić, B., Tomović, V., Jakanović, M., Ikonić, P., Džinić, N., Kocić-Tanackov, S., Popović, Lj., Tasić, T., **Savanović, J.**, Živković Šojić, N. (2017). Antioxidant activity of *Juniperus communis* L.

essential oil in cooked pork sausages. Czech Journal of Food Science, 35, 3, 189-193.

2. Kocić-Tanackov, S., Blagojev, N., Suturović, I., Dimić, G., Pejin, J., Tomović, V., Šojić, B., **Savanović, J.**, Kravić, S., Karabasil, N. (2017). Antibacterial activity essential oils against *Escherichia coli*, *Salmonella enterica* and *Listeria monocytogenes*. Journal of Food Safety and Food Quality (Archiv für Lebensmittelhygiene), 68, 4, 88-95.

M33 – Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini

1. Šojić, B., Tomović, V., Džinić, N., **Savanović, J.**, Savanović, D. (2016). Effect of caraway essential oil on pork cooked sausage quality, Proceedings XI Conference of Chemists, Technologists and Environmentalists of Republic of Srpska, 18-19 November, Teslić, Bosnia and Herzegovina, 295-299.

VII ZAKLJUČCI ODNOSNO REZULTATI ISTRAŽIVAŃA

Na osnovu rezultata (vrednosti pH, boje određene instrumentalno – L^* , a^* и b^* vrednosti, TBARS vrednosti, antiрадикалске активности према DPPH радикалу – IC_{50} vrednosti, садржаја укупних фенола, микробиолошког квалитета – укупних бројева аеробних мезофилних бактерија, аеробних мезофилних спорогених бактерија, *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, сулфиторедукујућих кластридија, квасаца и плесни, и боје и укуности одређених сензорски) добијених испитивањем утицаја додатка различитих концентрација етарских уља кима, клеке или жалфије (без додатка етарског уља, 0,1, 0,5, 1,0, 2,0 и 5,0 $\mu\text{l/g}$) у фино уситњене барене кобасице и на основу резултата (vrednosti pH, boje одређене instrumentalно – L^* , a^* и b^* vrednosti, TBARS vrednosti, antiрадикалске активности према DPPH радикалу – IC_{50} vrednosti, микробиолошког квалитета – укупних бројева аеробних мезофилних бактерија, аеробних мезофилних спорогених бактерија, бактерија млечне киселине, липолитичких бактерија, *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, сулфиторедукујућих кластридија, *Listeria spp.* (укључујући и *Listeria monocytogenes*), квасаца и плесни, и боје, мириса и укуности одређених сензорски) добијених испитивањем утицаја додатка различитих концентрација етарских уља кима, клеке или жалфије (без додатка етарског уља, 0,01, 0,05 и 0,10 $\mu\text{l/g}$) у ферментисане суве кобасице, као и на основу резултата добијених истовременим испитивањем и утицаја додатка и концентрације нитрита (без нитрита, 75 и 150 mg/kg), затим утицаја садржаја масти (15 и 25%) и утицаја времена чувања (до 225 дана) ферментисаних сувих кобасица и дискусије тих резултата може се закључити:

1. за вредност pH

1.1. фино уситњених барених кобасица

- да додатак и различите додате концентрације етарских уља кима, клеке или жалфије нису довели до већих варијација у вредности pH фино уситњених барених кобасица (највеће разлике су биле на нивоу од 0,05 pH јединица),

1.2. ферментисаних сувих кобасица

- да додатком различитих концентрација етарских уља кима, клеке или жалфије у ферментисане суве кобасице није утврђен јасан тренд утицаја додатка различитих концентрација етарских уља на вредност pH, с тим да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка етарског уља код 56,9% резултата утврђена најмања вредност pH,
- да су, независно од додате концентрације етарских уља, код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком етарских уља кима, клеке или жалфије утврђене веће вредности pH у поређењу са вредностима pH које су утврђене код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка етарског уља, као и да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком етарског уља жалфије утврђена већа вредност pH у поређењу са вредности pH која је утврђена код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком етарског уља клеке, с тим да је ова разлика била на нивоу од 0,05 pH јединица,
- да су код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком нитрита (75 и 150 mg/kg) утврђене веће вредности pH у поређењу са вредности pH која је утврђена код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка нитрита, с тим да су ове разлике биле на нивоу од 0,03 pH јединица,

- да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са 15% масти утврђена већа вредност рН у поређењу са вредности рН која је утврђена код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са 25% масти,
- да су код ферментисаних сувих кобасица непосредно након производње, након 75 дана, након 150 дана и након 225 дана чувања утврђене различите вредности рН, при чему је најмања вредност рН утврђена непосредно након производње, затим следи вредност рН која је утврђена након 150 дана чувања, па вредност рН која је утврђена након 225 дана чувања, док је највећа вредност рН утврђена након 75 дана чувања, с тим да су ове разлике биле на нивоу од 0,03 до 0,18 рН јединица,

2. за боју одређену инструментално – L^* , a^* и b^* вредности

2.1. фино уситњених барених кобасица

- да су код фино уситњених барених кобасица које су произведене са додатком етарских уља кима, клеке или жалфије, независно од додате концентрације етарских уља, у поређењу са фино уситњеним бареним кобасицама које су произведене без додатка етарског уља, утврђене тамније боје (мање светлоће – L^* вредности), већи удели црвене боје (a^* вредности) и мањи удели жуте боје (b^* вредности),

2.2. ферментисаних сувих кобасица

- да додатком различитих концентрација етарских уља кима, клеке или жалфије у ферментисане суве кобасице није утврђен јасан тренд утицаја додатка различитих концентрација етарских уља на светлоћу (L^* вредност), на удео црвене боје (a^* вредност) и на удео жуте боје (b^* вредност), с тим да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка етарског уља код 54,2% резултата утврђена најсветлија боја (највећа L^* вредност),
- да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка етарског уља утврђена најсветлија боја (највећа L^* вредност – светлоћа) у поређењу са светлоћама (L^* вредностима) које су, независно од додате концентрације етарских уља, утврђене код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком етарских уља кима, клеке или жалфије,
- да између ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка етарског уља и са додатком етарских уља кима, клеке или жалфије, независно од додате концентрације етарских уља, нема разлике у уделима црвене боје (a^* вредностима),
- да је, независно од додате концентрације етарских уља, код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком етарског уља жалфије утврђен већи удео жуте боје (b^* вредност) у поређењу са уделима жуте боје (b^* вредностима) који су утврђени у ферментисаним сувим кобасицама које су произведене без додатка етарског уља и са додатком етарских уља кима или клеке,
- да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка нитрита утврђена најсветлија боја (највећа L^* вредност – светлоћа) у поређењу са светлоћама (L^* вредностима) које су утврђене код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком нитрита (75 и 150 mg/kg),
- да између ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка нитрита и са додатком нитрита (75 и 150 mg/kg) нема разлике у уделима црвене боје (a^* вредностима),
- да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком нитрита од 150 mg/kg утврђен већи удео жуте боје (b^* вредност) у поређењу са уделима жуте боје (b^* вредностима) који су утврђени код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка нитрита и са додатком нитрита од 75 mg/kg, као и да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком нитрита од 75 mg/kg утврђен већи удео жуте боје (b^* вредност) у поређењу са уделом жуте боје (b^* вредност) који је утврђен код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка нитрита,
- да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са 25% масти утврђена светлија боја (већа L^* вредност – светлоћа) у поређењу са светлоћом (L^* вредност) која је утврђена код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са 15% масти,
- да су код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са 15% масти утврђени већи удели црвене и жуте боје (a^* и b^* вредности) у поређењу са уделима црвене и жуте боје (a^* и b^* вредности) који су утврђени код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са

25% масти,

- да су код ферментисаних сувих кобасица непосредно након производње, након 75 дана, након 150 дана и након 225 дана чувања утврђене различите светлоће (L^* вредности), при чему је најсветлија боја (највећа L^* вредност – светлоћа) утврђена непосредно након производње, затим следе светлоће (L^* вредности) које су утврђене након 75 дана и 150 дана чувања, док је најтамнија боја (најмања L^* вредност – светлоћа) утврђена након 225 дана чувања,
- да су код ферментисаних сувих кобасица непосредно након производње, након 75 дана, након 150 дана и након 225 дана чувања утврђени различити удели црвене и жуте боје (a^* и b^* вредности), при чему су најмањи удели црвене и жуте боје (a^* и b^* вредности) утврђени непосредно након производње, затим следе удели црвене и жуте боје (a^* и b^* вредности) који су утврђени након 75 дана и 150 дана чувања, док су највећи удели црвене и жуте боје (a^* и b^* вредности) утврђени након 225 дана чувања,

3. за TBARS вредност

3.1. фино уситњених барених кобасица

- да се додатком етарских уља кима, клеке или жалфије у фино уситњене барене кобасице смањује TBARS вредност, с тим да се са повећањем концентрација етарских уља тај ефекат више испољава,

3.2. ферментисаних сувих кобасица

- да је додатком различитих концентрација етарских уља кима, клеке или жалфије у ферментисане суве кобасице утврђен јасан тренд утицаја пораста концентрација етарских уља на смањење TBARS вредности, с тим да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка етарског уља код 79,2% резултата утврђена највећа TBARS вредност, док је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком етарског уља у концентрацији од 0,10 $\mu\text{l/g}$ (највећа концентрација етарских уља) код 51,4% резултата утврђена најмања TBARS вредност,
- да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка етарског уља утврђена већа TBARS вредност у поређењу са TBARS вредностима које су, независно од додате концентрације етарских уља, утврђене код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком етарских уља кима, клеке или жалфије,
- да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка нитрита утврђена већа TBARS вредност у поређењу са TBARS вредностима које су утврђене код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком нитрита (75 и 150 mg/kg),
- да између ферментисаних сувих кобасица које су произведене са 25% масти и са 15% масти нема разлике у TBARS вредностима,
- да су код ферментисаних сувих кобасица непосредно након производње, након 75 дана, након 150 дана и након 225 дана чувања утврђене различите TBARS вредности, при чему је најмања TBARS вредност утврђена непосредно након производње, затим следи TBARS вредност која је утврђена након 75 дана чувања, па TBARS вредност која је утврђена након 150 дана чувања, док је највећа TBARS вредност утврђена након 225 дана чувања,

4. за IC_{50} вредност

4.1. фино уситњених барених кобасица

- да се додатком етарских уља кима, клеке или жалфије у фино уситњене барене кобасице смањује IC_{50} вредност, с тим да се са повећањем концентрација етарских уља тај ефекат више испољава,

4.2. ферментисаних сувих кобасица

- да је додатком различитих концентрација етарских уља кима, клеке или жалфије у ферментисане суве кобасице код више од две трећине резултата (код 67,6% резултата) утврђен јасан утицај додатка различитих концентрација етарских уља на смањење IC_{50} вредности, али без јасно утврђеног утицаја пораста концентрације етарских уља на смањење IC_{50} вредности,
- да између ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатака етарског уља и са додатком етарских уља кима, клеке или жалфије, независно од додате концентрације етарских уља, нема разлике у IC_{50} вредностима,
- да су код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком нитрита (75 и 150

mg/kg) утврђене веће IC₅₀ вредности у поређењу са IC₅₀ вредности која је утврђена код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка нитрита,

- да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са 25% масти утврђена већа IC₅₀ вредност у поређењу са IC₅₀ вредности која је утврђена код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са 15% масти,
- да су код ферментисаних сувих кобасица непосредно након производње, након 75 дана, након 150 дана и након 225 дана чувања утврђене различите IC₅₀ вредности, при чему су најмање IC₅₀ вредности утврђене непосредно након производње и након 150 дана чувања, затим следи IC₅₀ вредност која је утврђена након 75 дана чувања, док је највећа IC₅₀ вредност утврђена након 225 дана чувања,

5. за садржај укупних фенола

5.1. фино уситњених барених кобасица

- да се додатком етарских уља кима, клеке или жалфије у фино уситњене барене кобасице повећава садржај укупних фенола, с тим да се са повећањем концентрација етарских уља тај ефекат више испољава,

6. за укупан број аеробних мезофилних бактерија

6.1. фино уситњених барених кобасица

- да се додатком етарских уља кима, клеке или жалфије у фино уситњене барене кобасице смањује укупан број аеробних мезофилних бактерија, с тим да се са повећањем концентрација етарских уља тај ефекат више испољава,

6.2. ферментисаних сувих кобасица

- да додатком различитих концентрација етарских уља кима, клеке или жалфије у ферментисане суве кобасице није утврђен јасан тренд утицаја додатка различитих концентрација етарских уља на укупан број аеробних мезофилних бактерија,
- да између ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатака етарског уља и са додатком етарских уља кима, клеке или жалфије, независно од додате концентрације етарских уља, нема разлике у укупном броју аеробних мезофилних бактерија,
- да између ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка нитрита и са додатком нитрита (75 и 150 mg/kg) нема разлике у укупном броју аеробних мезофилних бактерија,
- да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са 15% масти утврђен већи укупан број аеробних мезофилних бактерија у поређењу са укупним бројем аеробних мезофилних бактерија који је утврђен код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са 25% масти,
- да су код ферментисаних сувих кобасица непосредно након производње, након 75 дана, након 150 дана и након 225 дана чувања утврђени различити укупни бројеви аеробних мезофилних бактерија, при чему је најмањи укупан број аеробних мезофилних бактерија утврђен након 75 дана чувања, затим следи укупан број аеробних мезофилних бактерија који је утврђен непосредно након производње, па укупан број аеробних мезофилних бактерија који је утврђен након 225 дана чувања, док је највећи укупан број аеробних мезофилних бактерија утврђен након 150 дана чувања,

7. за укупан број аеробних мезофилних спорогених бактерија

7.1. фино уситњених барених кобасица

- да се додатком етарских уља кима, клеке или жалфије у фино уситњене барене кобасице смањује укупан број аеробних мезофилних спорогених бактерија, с тим да се са повећањем концентрација етарских уља тај ефекат више испољава,

7.2. ферментисаних сувих кобасица

- да присуство аеробних мезофилних спорогених бактерија није детектовано код ферментисаних сувих кобасица,

8. за укупан број бактерија млечне киселине

8.1. ферментисаних сувих кобасица

- да додатком различитих концентрација етарских уља кима, клеке или жалфије у ферментисане суве кобасице није утврђен јасан тренд утицаја додатка различитих концентрација етарских уља на укупан број бактерија млечне киселине, да између ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатака етарског уља и са

- додатком етарских уља кима, клеке или жалфије, независно од додате концентрације етарских уља, нема разлике у укупном броју бактерија млечне киселине,
- да су код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка нитрита и са додатком нитрита од 75 mg/kg утврђени већи укупни бројеви бактерија млечне киселине у поређењу са укупним бројем бактерија млечне киселине који је утврђен код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком нитрита од 150 mg/kg,
 - да између ферментисаних сувих кобасица које су произведене са 25% масти и са 15% масти нема разлике у укупним бројевима бактерија млечне киселине,
 - да су код ферментисаних сувих кобасица непосредно након производње, након 75 дана, након 150 дана и након 225 дана чувања утврђени различити укупни бројеви бактерија млечне киселине, при чему је најмањи укупан број бактерија млечне киселине утврђен након 225 дана чувања, затим следе укупни бројеви бактерија млечне киселине који су утврђени након 75 дана и 150 дана чувања, док је највећи укупан број бактерија млечне киселине утврђен непосредно након производње,
9. за укупан број квасаца
- 9.1. фино уситњених барених кобасица
- да присуство квасаца није детектовано код фино уситњених барених кобасица,
- 9.2. ферментисаних сувих кобасица
- да додатком различитих концентрација етарских уља кима, клеке или жалфије у ферментисане суве кобасице није утврђен јасан тренд утицаја додатка различитих концентрација етарских уља на укупан број квасаца,
10. за укупан број *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, сулфиторедукујућих клостридија и плесни
- 10.1. фино уситњених барених кобасица
- да присуство *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, сулфиторедукујућих клостридија и плесни није детектовано код фино уситњених барених кобасица,
11. за укупан број липолитичких бактерија, *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, сулфиторедукујућих клостридија, *Listeria* spp. (укључујући и *Listeria monocytogenes*) и плесни
- 11.1. ферментисаних сувих кобасица
- да присуство липолитичких бактерија, *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, сулфиторедукујућих клостридија, *Listeria* spp. (укључујући и *Listeria monocytogenes*) и плесни није детектовано код ферментисаних сувих кобасица,
12. за сензорску оцену за разлику у боји (у поређењу са контролом)
- 12.1. фино уситњених барених кобасица
- да је код фино уситњених барених кобасица које су произведене са додатком етарских уља кима, клеке или жалфије, независно од додате концентрације етарских уља, у поређењу са фино уситњеним бареним кобасицама које су произведене без додатка етарског уља, сензорски утврђена тамнија боја (веће потамњење боје),
- 12.2. ферментисаних сувих кобасица
- да додатком различитих концентрација етарских уља кима, клеке или жалфије у ферментисане суве кобасице није утврђен јасан тренд утицаја додатка различитих концентрација етарских уља на сензорски оцењену разлику у боји, с тим да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка етарског уља код 100% резултата утврђена најмања сензорска оцена за разлику у боји (најсветлија боја),
 - да су, независно од додате концентрације етарских уља, код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком етарских уља кима, клеке или жалфије утврђене веће сензорске оцене за разлику у боји (веће потамњење боје) у поређењу са сензорском оценом за разлику у боји која је утврђена код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка етарског уља, као и да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком етарског уља жалфије утврђена већа сензорска оцена за разлику у боји (веће потамњење боје) у поређењу са сензорском оценом за разлику у боји која је утврђена код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком етарских уља кима или клеке,
 - да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка нитрита утврђена већа сензорска оцена за разлику у боју (највеће потамњење боје) у поређењу са сензорским оценама за разлику у боји које су утврђене код ферментисаних сувих кобасица које су

произведене са додатком нитрита (75 и 150 mg/kg), као и да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком нитрита од 75 mg/kg утврђена већа сензорска оцена за разлику у боју (веће потамњење боје) у поређењу са сензорском оценом за разлику у боји која је утврђена код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком нитрита од 150 mg/kg,

- да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са 25% масти утврђена већа сензорска оцена за разлику у боји (веће потамњење боје) у поређењу са сензорском оценом за разлику у боји која је утврђена код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са 15% масти,
- да су код ферментисаних сувих кобасица непосредно након производње, након 75 дана, након 150 дана и након 225 дана чувања утврђене различите сензорске оцене за разлику у боји, при чему су најмање сензорске оцене за разлику у боји (најмање потамњење боје) утврђене непосредно након производње и након 75 дана чувања, затим следи сензорска оцена за разлику у боји која је утврђена након 225 дана чувања, док је највећа сензорска оцена за разлику у боји (највеће потамњење боје) утврђена након 150 дана чувања,

13. за сензорску оцену за разлику у мирису (у поређењу са контролом)

13.1. ферментисаних сувих кобасица

- да је додатком различитих концентрација етарских уља кима, клеке или жалфије у ферментисане суве кобасице утврђен јасан тренд утицаја пораста концентрација етарских уља на повећање сензорске оцене за разлику у мирису (повећање разлике у интензитету мириса), с тим да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка етарског уља код 100% резултата утврђена најмања сензорска оцена за разлику у мирису (најмања разлика у интензитету мириса), док је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком етарског уља у концентрацији од 0,10 µl/g (највећа концентрација етарских уља) код 97,2% резултата утврђена највећа сензорска оцена за разлику у мирису (највећа разлика у интензитету мириса),
- да су, независно од додате концентрације етарских уља, код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком етарских уља кима, клеке или жалфије утврђене веће сензорске оцене за разлику у мирису (већи интензитети мириса) у поређењу са сензорском оценом за разлику у мирису која је утврђена код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка етарског уља, да су код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком етарских уља кима или жалфије утврђене веће сензорске оцене за разлику у мирису (већи интензитети мириса) у поређењу са сензорском оценом за разлику у мирису која је утврђена код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком етарског уља клеке, као и да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком етарског уља жалфије утврђена већа сензорска оцена за разлику у мирису (већи интензитет мириса) у поређењу са сензорском оценом за разлику у мирису која је утврђена код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком етарског уља кима,
- да су код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком нитрита (75 и 150 mg/kg) утврђене веће сензорске оцене за разлику у мирису (већи интензитети мириса) у поређењу са сензорском оценом за разлику у мирису која је утврђена код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка нитрита,
- да између ферментисаних сувих кобасица које су произведене са 25% масти и са 15% масти нема разлике у сензорским оценама за разлику у мирису,
- да су код ферментисаних сувих кобасица непосредно након производње, након 75 дана, након 150 дана и након 225 дана чувања утврђене различите сензорске оцене за разлику у мирису, при чему је најмања сензорска оцена за разлику у мирису (најмањи интензитет мириса) утврђена након 75 дана чувања, затим следе сензорске оцене за разлику у мирису које су утврђене непосредно након производње и након 225 дана чувања, док је највећа сензорска оцена за разлику у мирису (највећи интензитет мириса) утврђена након 150 дана чувања,

14. за сензорску оцену за разлику у укусу (у поређењу са контролом)

14.1. фино уситњених барених кобасица

- да се додатком етарских уља кима, клеке или жалфије у фино уситњене барене кобасице

повећава интензитет укусниости, с тим да се са повећањем концентрација етарских уља тај ефекат више испољава,

14.2. ферментисаних сувих кобасица

- да је додатком различитих концентрација етарских уља кима, клеке или жалфије у ферментисане суве кобасице утврђен јасан тренд утицаја пораста концентрација етарских уља на повећање сензорске оцене за разлику у укусноности (повећање разлике у интензитету укусноности), с тим да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка етарског уља код 100% резултата утврђена најмања сензорска оцена за разлику у укусноности (најмања разлика у интензитету укусноности), док је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком етарског уља у концентрацији од 0,10 µl/g (највећа концентрација етарских уља) такође код 100% резултата утврђена највећа сензорска оцена за разлику у укусноности (највећа разлика у интензитету укусноности),
- да су, независно од додате концентрације етарских уља, код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком етарских уља кима, клеке или жалфије утврђене веће сензорске оцене за разлику у укусноности (већи интензитети укусноности) у поређењу са сензорском оценом за разлику у укусноности која је утврђена код ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка етарског уља, као и да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком етарског уља жалфије утврђена већа сензорска оцена за разлику у укусноности (већи интензитет укусноности) у поређењу са сензорским оценама за разлику у укусноности која је утврђена код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком етарских уља кима или клеке,
- да између ферментисаних сувих кобасица које су произведене без додатка нитрита и са додатком нитрита (75 и 150 mg/kg) нема разлике у сензорским оценама за разлику у укусноности,
- да између ферментисаних сувих кобасица које су произведене са 25% масти и са 15% масти нема разлике у сензорским оценама за разлику у укусноности,
- да између ферментисаних сувих кобасица непосредно након производње, након 75 дана, након 150 дана и након 225 дана чувања нема разлике у сензорским оценама за разлику у укусноности,

15. за сензорско рангирање боје

15.1. ферментисаних сувих кобасица

- да додатком нитрита у различитим концентрацијама (75 и 150 mg/kg) у ферментисане суве кобасице није утврђен јасан тренд утицаја пораста концентрације нитрита на појаву тамније боје, али да је код ферментисаних сувих кобасица које су произведене са додатком нитрита (75 и 150 mg/kg) утврђена тамнија боја у поређењу са ферментисаним сувим кобасицама које су произведене без додатка нитрита.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Кандидат Јово Савановић, дипломирани инжењер прехранбене технологије, је успешно и у целости обавио истраживања која су била предвиђена планом датим у пријави ове дисертације. Добијени резултати су проистекли из веома обимних оригинално постављених истраживања у индустријским условима производње фино уситњених барених и ферментисаних сувих кобасица, као и лабораторијског испитивања параметара квалитета ових производа од меса. Бројни резултати испитивања су систематично, јасно и прегледно приказани и интерпретирани. Тумачење резултата заснива се на добром познавању технологије прераде меса, као и на најновијим научним сазнањима, посебно о биоактивним једињењима присутним у етарским уљима и њиховој интеракцији са компонентама производа од меса, те се начин приказа и тумачења резултата истраживања оцењује позитивно.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме

Докторска дисертација написана је у потпуности у складу са образложењем наведеним у

пријави теме докторске дисертације.
<p>2. Да ли дисертација садржи све битне елементе</p> <p>Докторска дисертација садржи све битне елементе.</p>
<p>3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци</p> <p>Ориганалан научни допринос науци ове докторске дисертације огледа се у следећем: Егзактно је изучен утицај врсте етарских уља (кима, клеке и жалфије), као и утицај различитих додатних количина етарских уља у надев барених и ферментисаних сувих кобасица на квалитет и безбедност готових производа, Додатно, егзактно је изучен квалитет и безбедност ферментисаних сувих кобасица које су произведене и са различитим садржајем нитрита и различитим садржајем масти све до 225. дана чувања. На овај начин је недвосмислено доказано да је могуће одговарајућим додатком етарских уља кима, клеке или жалфије у надев фино уситњених и ферментисаних сувих кобасица у значајној мери утицати на очување или побољшање сензорског, нутритивног и здравственог квалитета ових производа од меса.</p>
<p>4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања</p> <p>Недостаци докторске дисертације нису уочени.</p>
X ПРЕДЛОГ:
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

 Др Игор Томашевић, ванредни професор
 Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду

 Др Владимир Томовић, ванредни професор
 Технолошки факултет Нови Сад, Универзитет у Новом Саду

 Др Бранислав Шојић, научни сарадник
 Технолошки факултет Нови Сад, Универзитет у Новом Саду

 Др Сунчица Коцић-Танацков, доцент,
 Технолошки факултет Нови Сад, Универзитет у Новом Саду

 Др Драган Василев, ванредни професор
 Факултет ветеринарске медицине, Универзитет у Београду