

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ

ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Бранислав Шојић, дипл. инж. технологије

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовео комисију 27. 09. 2013. године, Наставно-научно веће Технолошког факултета Универзитета у Новом Саду.</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none">• Др Наталија Цинић, ванредни професор, Технологије конзервисане хране, 14.04.2011. године, Технолошки факултет Универзитета у Новом Саду, председник,• Др Љиљана Петровић, редовни професор у пензији, Технологије конзервисане хране, 08. 07. 1997. године, Технолошки факултет Универзитета у Новом Саду, ментор,• Др Анамарија Мандић, научни сарадник, у области биотехничких наука – прехранбене технологије, 16.07.2008. године, Институт за прехранбене технологије, Нови Сад, члан,• Др Владимир Томовић, доцент, Технологије конзервисане хране, 25.02.2010. године – Технолошки факултет Универзитета у Новом Саду, члан.
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Бранислав, Владимир, Шојић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 26.08.1982, Сремска Митровица, Република Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Технолошки факултет Универзитета у Новом Саду, Прехранбено инжењерство, Конзервисана храна, Дипломирани инжењер технологије</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 2007, Прехранбено-биотехнолошке науке</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: -</p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: -</p>
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
Испитивање липолитичких и оксидативних промена у традиционалној ферментисаној кобасици (<i>Петровачка кобасица</i>) током стандардизације безбедности и квалитета

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ: ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Докторска дисертација дип. инж. Бранислава Шојић је веома прегледно и јасно изложена у осам поглавља:

Увод (стр. 1 - 3),

Преглед литературе (стр. 4 - 72),

Задатак рада (стр. 73 - 75),

Материјал и методе рада (стр. 76-87),

Приказ резултата (стр. 88 - 148),

Дискусија (стр. 149 - 171),

Закључак (стр. 172 - 175),

Литература (стр 176 - 196),

Прилог 1 (стр 197-210),

Прилог 2 (стр 211-214),

Дисертација је написана на 214 страна А4 формата, са 2 оригиналне слике, 23 табеле и 12 графика датих у Приказу резултата и 4 табеле и 14 графика датих у Прилогу, цитирано је 244 литературних навода, а на почетку су дате кључне документацијске информације са кратким изводом на српском и енглеском језику.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У УВОДУ аутор указује на све веће потребе савременог потрошача за безбедним прехранбеним производима стандардног квалитета. Поред тога, аутор истиче значај система заштите ознака географског порекла у промоцији безбедног производа, врхунског квалитета који се искључиво производи у одређеном географском подручју. Надаље, аутор у УВОДУ указује на значајно место традиционалних ферментисаних кобасица у овим производима, које се за разлику од индустријски произведених, углавном израђују без додатка стартер култура и адитива за усмеравање и убрзавање процеса сушења и зрења. Они не само да задовољавају потребе становништва за безбедном и квалитетном храном, већ и подстичу одрживи рурални развој и очување културног наслеђа одређених народа и региона. Један од ових високо вредних производа специфичног квалитета је и *Петровачка кобасица* која се током зимских месеци, производи у околини Бачког Петровца, као део наслеђа словачког живља на том подручју. За њене процесе ферментације и зрења, као и крајњи квалитет веома је заслужна аутохтона микрофлора специфична за употребљену сировину и дато окружење, као и зимски период у коме се ова кобасица искључиво производи, односно умеће људи овога краја.

Како аутор даље истиче, ферментисане кобасице су производи који садрже висок проценат липида. Са физиолошког аспекта липиди су веома важан извор енергије, липосолубилних витамина и есенцијалних масних киселина. Међутим, промене на липидима могу негативно да утичу на безбедност, као и на нутритивни и сензорни квалитет производа. Наиме, током производње и складиштења ферментисаних кобасица долази до интензивних липолитичких промена које доводе до настанка слободних масних киселина. Настале слободне масне киселине, пре свега полинезасићене, веома лако подлежу оксидативним променама, које, како је у УВОДУ аутор изложио, доводе до настанка примарних хидропероксида. Настали хидропероксиди веома су лабилни и веома лако се превде у секундарне продукте оксидације као што су алдехиди, кетони, естри. Поред тога, у УВОДУ је истакнут значај изучавања алдехида, као секундарних продукта липидне пеоксидације у производима од меса, узимајући у обзир њихову токсичност и повезаност са бројним здравственим поремећајима.

Због напред наведеног, у УВОДУ се даље истиче да је одлучено да се у оквиру планиране докторске дисертације испита ток и интензитет липолитичких и оксидативних промена током дуготрајног процеса развоја технологије и стандардизације безбедности и квалитета овог производа, а у циљу добијања безбедног препознатљивог производа стандардног врхунског квалитета, који би се континуирано, током целе године, могао производити и пласирати на наше и тржиште Европске Уније.

Поглавље ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ састоји се из шест делова. У првом делу аутор веома студиозно, служећи се савременом литературом пише о хемијском саставу, структури и подели

липида. У овом делу аутор посебно указује на значај есенцијалних масних киселина и холестерола у исхрани људи.

У другом делу ПРЕГЛЕДА ЛИТЕРАТУРЕ аутор пише о структури и хемијском саставу масног ткива свиња. Поред тога у овом делу објашњен је утицај различитих фактора, као што су раса, пол, старост, исхрана на структуру и маснокиселински састав липида у масном ткиву свиња.

Трећи део ПРЕГЛЕДА ЛИТЕРАТУРЕ садржи бројне информације о структури и хемијском саставу мишићног ткива свиња, као основној сировини у производњи ферментисаних сувих кобасица. У овом делу аутор веома илустративно описује грађу сарколеме, која представља значајан извор липоидних једињења, фосфолипида и холестерола.

Четврти део ПРЕГЛЕДА ЛИТЕРАТУРЕ садржи бројне информације о липолитичким променама у ферментисаним сувим кобасицама. У овом делу аутор користећи савремену литературу објашњава утицај ендогених ензима, као и ензима присутне микрофлоре на ток и интензитет липолитичких промена у ферментисаним сувим кобасицама. Такође, у овом делу ПРЕГЛЕДА ЛИТЕРАТУРЕ аутор указује на утицај процесних параметара као и услова складиштења на интензитет липолитичких промена, доводећи их у везу са променама основних технолошких параметара, као што су вредности рН, активност воде, садржаја воде и натријум-хлорида.

Пети део ПРЕГЛЕДА ЛИТЕРАТУРЕ даје веома студиозна објашњења о механизмима настанка слободних радикала као основних узрочника липидне пероксидације. Користећи савремену литературу, у овом делу аутор указује и на утицај бројних варијабилних фактора на ток и интензитет липидне пероксидације у производима од меса. У даљем току ПРЕГЛЕДА ЛИТЕРАТУРЕ, аутор објашњава механизме липидне пероксидације, са посебним освртом на механизам формирања алдехида, као основних продуката липидне пероксидације у производима од меса. Надаље, аутор објашњава механизам настанка, и указује на улогу и значај малондиалдехида као и засићених алифатичних алдехида на безбедност и сензорни квалитет ферментисаних сувих кобасица. На крају овог дела прегледа литературе, аутор објашњава улогу и значај природних и вештачких антиоксиданата у прехранбеним производима, са посебним освртом на механизам њиховог деловања у циљу инхибирања и успоравања процеса липидне пероксидације.

У шестом делу ПРЕГЛЕДА ЛИТЕРАТУРЕ аутор објашњава појам ознака географског порекла које се употребљавају за обележавање природних, пољопривредних и индустријских производа, производа домаће радиности и услуга, у Европи и код нас. Надаље, аутор указује да традиционални производи од меса својом разноврсношћу укуса, боје и текстуре чине широку палету производа и заузимају значајно место на Европском тржишту. Аутор у овом делу такође пише о карактеристикама *Петровачке кобасице (Petrovska klobasa)* и критеријумима квалитета који су дефинисани у Технолошком елаборату приликом заштите овог производа ознаком географског порекла од стране Института за интелектуалну својину Републике Србије (2007).

На крају овог дела објашњен је процес производње ферментисаних кобасица, укључујући основне састојке и додатке у производњи, потом израда надева, пуњење и димљење, као и сушење и зрење ових производа. Потом се кандидат, у наставку овог делу прегледа литературе, бави микрофлором, сензорном оценом ових високо вредних производа, као и улогом и значајем паковања на продужење одрживости ферментисаних кобасица.

На основу проучене и систематизоване литературе, докторант је био у могућности да правилно анализира и објасни добијене резултате и да их упореди са резултатима других аутора који су радили на истој или сличној проблематици.

У поглављу ЗАДАТАК РАДА кандидат износи да се произвођачи традиционалних производа свакодневно сусрећу са све строжијим захтевима по питању безбедности и квалитета, с обзиром да савремено друштво све више спознаје значај и утицај исхране на здравље, као и да је у том светлу задатак и обавеза истраживача да развојем и моделовањем традиционалних технологија помогну произвођачима у превазилажењу тих потешкоћа. Аутор у ЗАДАТКУ РАДА даље наводи да један од проблема у производњи ферментисаних кобасица, па и *Петровачке кобасице*, могу бити липолитичке и оксидативне промене на липидима, као и формирање алдехида који су класификовани као потенцијално опасна једињења која могу узроковати одређене здравствене поремећаје код људи. Осим тога у овом поглављу истакнуто је да алдехиди, као секундарни продукти липидне пероксидације и у веома малим количинама утичу на сензорна својства мириса

и укуса производа.

Полазећи од претходно наведених сазнања кандидат истиче да је одлучено да се у оквиру ове докторске дисертације испита утицај: производне сезоне, времена откоштавања меса *post mortem*, врсте употребљеног омотача, ручног и машинског мешања, сушења у традиционалним и контролисаним условима, додатка комерцијалне стартер културе и паковања у вакууму и модификованој атмосфери и примене хитозанских филмова на квантитативне промене на липидима као и на ток и интензитет липолитичких и оксидативних промена током стандардизације традиционалне технологије производње *Петровачке кобасице* у циљу добијања безбедног производа стандардног квалитета, који ће се континуирано производити.

Аутор у овом поглављу даље износи да ће се у циљу правилне интерпретације добијених резултата липолитичких и оксидативних промена на липидима и анализе тренда формирања алдехида, као и њиховог утицаја на квалитет *Петровачке кобасице* (*Petrovská klobása*) испити неки технолошки фактори који директно или индиректно утичу на интензитет и ток насталих липолитичких и оксидативних промена, као што су: вредност рН, вредност а_w, садржај влаге, садржај NaCl, и утицај врсте и количине насталих продуката липолизе и оксидације на профил мириса и укуса утврђен сензорном анализом.

На основу изнетог може се констатовати да је циљ истраживања јасно и прецизно дефинисан и да не одступа од формулација датих у Пријави докторске дисертације.

У поглављу МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА докторант износи да је интензитет и ток липолитичких и оксидативних промена на липидима испитан у традиционалној *Петровачкој кобасици* (*Petrovská klobása*) израђеној на традиционалан начин при истој формулацији надева, дефинисаној у Технолошком елаборату при заштити овог производа ознакама географског порекла, током три производне сезоне. Потом описује процес производње *Петровачке кобасице* и прегледно приказује технолошке факторе који су у циљу стандардизације безбедности и квалитета овог производа варијани и проучавани, током испитиваних сезона. У првој сезони је припремљено 6 група кобасица, у другој 3 и у трећој сезони 4 групе (модела) кобасица. Надаље, кандидат наводи да су узорци *Петровачких кобасица* припремљени у Бачком Петровцу у домаћинствима чланова Земљорадничке задруге „Кулен“ и у занатском објекту „Понигер“ из Бачког Петровца, док су неке групе кобасица подвгнуте традиционалном поступку димљења и сушења у домаћинствима поменутих задругара, а неке групе су димљене и сушене у контролисаним условима ИМ „Колбис“ из Новог Сада, „Supemix“ из Куцуре и ИМ „Топла“ из Бачке Тополе. Паковање осушених кобасица у вакууму обављено је и ИМ „Топола“ из Бачке Тополе, а у модификованој атмосфери у ИМ „Big bull“ из Бачинаца.

Испитивање одређених параметара квалитета и безбедности овог производа реализована су у лабораторијама Технолошког факултета Универзитета у Новом Саду, као и Научног института за прехранбене технологије у Новом Саду применом релевантних метода које су на адекватан начин објашњене.

Сви резултати су приказани као средње вредности три независна понављања ± стандардна девијација. Значајност разлика између аритметичких средина одређена је са 95% вероватноће (P<0.05) применом анализе варијансе са једном независном променљивом (One way Anova) и вишеструког теста интервала (Duncan-ov test). Подаци су обрађени применом софтверског пакета Microsoft Excel за Windows и софтверског пакета Statistica 12.0 за Windows, Stat Soft, Tulsa, Oklahoma, USA.

Резултати претходно описаних испитивања, подељени су према задатку рада у четири целине, а приказани су у поглављу ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА на 2 слике, 23 табеле и 12 графика. Ради боље прегледности, резултати дела статистичке анализе приказани су у Прилогу у 4 табеле, а затим су образложени на веома прегледан и методолошки разумљив начин.

Добијене резултате докторант Бранислав Шојић, дипл. инж, почиње разматрати у поглављу ДИСКУСИЈА анализом резултата квантитативних промена на липидима током процеса сушења и зрења, као и током времена складиштења. Наиме, у првом делу ДИСКУСИЈЕ добијених резултата аутор је анализирао утицај варијабилних фактора дефинисаних у ЗАДАТКУ РАДА на разлике у садржају укупних липида, маснокиселинског састава, као и садржаја укупног холестерола током

процеса производње *Петровачке kobасице*. Кандидат потом анализира утицај дефинисаних варијабилних фактора на интензитет липолитичких и оксидативних промена у току процеса димљења, ферментације, сушења, зрења и складиштења традиционалне *Петровачке kobасице*. Надаље у ДИСКУСИЈИ добијених резултата, аутор анализира и промене технолошких параметара као и њихов утицај на липолитичке и оксидативне промене на липидима у току производње традиционалне *Петровачке kobасице*.

На крају ДИСКУСИЈЕ, аутор анализира и утицај варијабилних фактора дефинисаних у ЗАДАТКУ РАДА, као и насталих продуката липидне пероксидације на сензорна својства мириса и укуса у традиционалној *Петровачкој kobасици*.

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 науке.

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

ЦИТИРАНА ЛИТЕРАТУРА, у писању ове дисертације аутор је користио 244 референци које су цитиране на умешан и правилан начин. Избор референци је актуелан (више од половине цитата су новијег датума) и примерен тематици која је проучавана.

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

M21 – Рад у врхунском међународном часопису:

1. Krkić Nevena, **B. Šojić**, Vera Lazić, Ljiljana Petrović, Anamarija Mandić, Ivana Sedej and V. Tomović (2013). Lipid oxidative changes in chitosan-oregano coated traditional dry fermented sausage Petrovská klobása, *Meat Science*, 93, 3, 767-770.
2. Krkić Nevena, **B. Šojić**, Vera Lazić, Ljiljana Petrović, Anamarija Mandić, Ivana Sedej, V. Tomović and Natalija Džinić (2013). Effect of chitosan-caraway coating on lipid oxidation of traditional dry fermented sausage, *Food Control*, 32, 2, 719-723. (*Food Science and Technology* 15/128).

M23– Рад у међународном часопису :

3. Krkić Nevena, Lazić Vera, Snežana Savatić, **B. Šojić**, Ljiljana Petrović and Danijela Šuput (2012). Application of chitosan coating with oregano essential oil on dry fermented sausage, *Journal of Food and Nutrition Research*, 51, 1, 60-68.
4. **Šojić B.**, Ljiljana Petrović, Anamarija Mandić, Ivana Sedej, Natalija Džinić, V. Tomović, Marija Jokanović, Tatjana Tasić, Snežana Škaljac and P. Ikonić (2013). Lipid oxidative changes in traditional dry fermented sausage Petrovská klobása during storage, *Chemical Industry*, in press (DOI:10.2298/HEMIND130118024S).

M33 – Саопштење са међународног скупа штампано у целини:

5. Petrović Ljiljana, Snežana Savatić, Natalija Džinić, P. Ikonić, V. Tomović, Tatjana Tasić, **B. Šojić** and Marija Jokanović (2010). Color changes of traditional dry fermented sausage (Petrovská klobása) during smoking and drying under controlled conditional, *International Meat Technology Symposium “Noda 2010“ “Meat – technology, quality and safety”*, 19–21. October, Novi Sad, Serbia, 117–124.
6. Petrović Ljiljana, **B. Šojić**, Tatjana Tasić, Snežana Savatić, V. Tomović, P. Ikonić, Marija Jokanović and Natalija Džinić (2010). Lipid oxidative changes in the traditional Petrovacka sausage (Petrovská klobása) during drying and ripening in the household and industry, *International Meat Technology Symposium “Noda 2010“ “Meat - technology, quality and safety”*, 19–21. October, Novi Sad, Serbia, 140–146.
7. Savatić Snežana, Ljiljana Petrović, Marija Jokanović, Tatjana Tasić, P. Ikonić, Natalija Džinić, V. Tomović and **B. Šojić** (2011). Effect of packaging on the colour of traditional dry fermented sausage (Petrovská klobása) during storage, *2nd CEFSER (Center of Excellence in Food Safety*

and Emerging Risks) WORKSHOP- "Persistent organic pollutants in food and the environment", 26th Symposium on Recent Developments in Dairy Technology, Bioxen seminar Novel approaches for environmental protection, 8–10. September, Faculty of Technology, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia, 164–170.

8. Tomović V., Ljiljana Petrović, Tatjana Tasić, Anamarija Mandić, Marija Jokanović, P. Ikonić and **B. Šojić** (2011). Differences in biogenic amines of dry-fermented sausage Petrovska klobasa produced in traditional manner from hot deboned and cold meat, 57 ICoMST, Let's "Meat" in Ghent, International Congress of Meat Science and Technology – "Global challenge to production, processing and consumption of meat", 7-12. August, Ghent, Belgium, 1–4.
9. **Šojić B.**, Ljiljana Petrović, Tatjana Tasić, P. Ikonić, V. Tomović, Snežana Škaljac, Marija Jokanović and Natalija Džinić (2012). Effect of packaging method and storage time on lipid peroxidation and fatty acid composition of serbian traditional petrovska klobasa sausage, Proc. 6th Central European Congress on Food - CEFood2012, 23-26. May, Novi Sad, Serbia, 932-937.
10. Ikonić P., Ljiljana Petrović, Tatjana Tasić, Snežana Škaljac, **B. Šojić**, Marija Jokanović and V. Tomović (2012). Hydrolysis of sarcoplasmic proteins during the ripening of traditional petrovska klobasa sausage, Proc. 6th Central European Congress on Food - CEFood2012, 23-26. May, Novi Sad, Serbia, 1343-1348.
11. Tasić Tatjana, Ljiljana Petrović, P. Ikonić, Snežana Škaljac, Marija Jokanović, **B. Šojić** and Natalija Džinić (2012). Biogenic amines content as an indicator for the estimation of good manufacturing practice during Petrovska klobasa production. 6th Central European Congress of Food, 23-26 May, Novi Sad, Serbia, 1349-1354.
12. Škaljac Snežana, Ljiljana Petrović, Marija Jokanović, P. Ikonić, Tatjana Tasić, V. Tomović, **B. Šojić** and Natalija Džinić (2012). Effect of vacuum packaging on the color of traditional dry fermented sausage (Petrovska klobasa) during storage. 6th Central European Congress of Food, 23-26 May, Novi Sad, Serbia, 386.
13. Petrović Ljiljana, **B. Šojić**, Tatjana Tasić, Natalija Džinić, Snežana Škaljac, Marija Jokanović and P. Ikonić (2012). The effect of packaging method on lipid oxidation of traditional dry fermented sausage (PETROVSKA KLOBASA), 58 ICoMST, International Congress of Meat Science and Technology – "The Healthy World of Meat", 12-17. August, Montreal, Canada, Oxidation P-92

M34 – Саопштење са међународног скупа штампано у изводу:

14. Lazić Vera, Nevena Krkić, Ljiljana Petrović, Tatjana Tasić, P. Ikonić, Snežana Savatić and **B. Šojić** (2009). Characteristics of packaging materials for packaging of fermented sausages in vacuum and in modified atmosphere, 15-17. June, Tara, 38-39.
15. Savatić Snežana, Ljiljana Petrović, Marija Jokanović, Tatjana Tasić, P. Ikonić, V. Tomović, Natalija Džinić and **B. Šojić** (2011). Color changes of Petrovska klobasa during drying and ripening in traditional production, International 56th Meat Industry Conference "Meat and meat products – Safety, culture, development, life quality", 12-15. June, Tara, 112-114.
16. Petrović Ljiljana, Tatjana Tasić, P. Ikonić, **B. Šojić**, Snežana Škaljac, Bojana Danilović and Marija Jokanović (2012). Quality standardization of traditional dry fermented sausages - case of Petrovska klobasa. 6th Central European Congress of Food, 23-26 May, Novi Sad, Serbia, 32.
17. Tasić Tatjana, Marija Jokanović, P. Ikonić, Ljiljana Petrović, Anamarija Mandić, S. Škaljac, V. Tomović and **B. Šojić** (2012). Formation of biogenic amines during drying and ripening of traditional dry fermented sausage Petrovska klobasa produced in province of Vojvodina (northern Serbia), Chemical Reactions in Foods VII, 14-16. November, Prague, Czech Republic, A-53, 141.

M52 – Рад у часопису националног значаја:

18. Lazić Vera, Nevena Krkić, Ljiljana Petrović, Tatjana Tasić, P. Ikonić, Snežana Savatić i **B. Šojić** (2010). Svojstva ambalažnih materijala za pakovanje fermentisanih suvih kobasica pod vakuumom i u modifikovanoj atmosferi, Tehnologija mesa, 1, 95-100.
19. Ikonić P., Tatjana Tasić, Ljiljana Petrović, Marija Jokanović, Snežana Savatić, Natalija Džinić i **B. Šojić** (2011). Effect of drying and ripening methods on proteolysis and biogenic amines

formation in traditional dry-fermented sausage Petrovská klobása, Food and Feed Research 38 , 1, 1-8.

M53-Рад у научном часопису:

20. Zekić V., Ljiljana Petrović, N. Tica, P. Ikonić, D. Milić i **B. Šojić** (2009). Ekonomska obeležja proizvodnje svinjskog mesa za izradu sušene fermentisane kobasice (Petrovačka kobasica), Agroekonomika, 43–44, 43–44, 40–46.
21. **Šojić B.**, Ljiljana Petrović, Tatjana Tasić, V. Tomović, Snežana Savatić, P. Ikonić, Marija Jokanović i Natalija Džinić (2010). Oksidativne promene na lipidima Petrovačke kobasice (*Petrovská klobása*) tokom tradicionalne proizvodnje, Uljarstvo, 41, 1–2, 51–56.

M63 – Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини:

22. Petrović Ljiljana, Natalija Džinić, V. Tomović, Marija Jokanović, Snežana Savatić, **B. Šojić**, P. Ikonić i Tatjana Tasić (2010). Kvalitet kobasica u tipu kulena proizvedenih na tradicionalni način i u industrijskim uslovima, Zbornik radova, XV savetovanje o biotehnologiji, 26-27. Mart, Čačak, 827-832.
23. Petrović Ljiljana, **B. Šojić**, Tatjana Tasić, P. Ikonić, V. Tomović, Snežana Savatić, Marija Jokanović i Natalija Džinić (2010). Oksidativne promene na lipidima tradicionalne Petrovačke kobasice ("*Petrovske klobáse*") tokom sušenja i zrenja u domaćinstvu, Zbornik radova, 51. Savetovanje industrije ulja sa međunarodnim učešćem "Proizvodnja i prerada uljarica", 27. 06. - 02. 07., Herceg Novi, 257-263.

M64 – Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу:

24. Petrović Ljiljana, Natalija Džinić, V. Tomović, Tatjana Tasić, Snežana Savatić, P. Ikonić, **B. Šojić** i Marija Jokanović (2010). Standardizacija kvaliteta tradicionalnih suvih kobasica sa oznakom geografskog porekla, IX Savjetovanje hemičara i tehnologa Republike Srpske, 12-13. Novembar, Banja Luka, Republika Srpska, 76-77.

M83 - Нови технолошки поступак-Техничко решење

25. Модел оптималне ферментације, сушења и зрења безбедне Петровачке кобасице врхунског квалитета у традиционалним условима производње (2011). Аутори техничког решења: др Наталија Џинић, др Владимир Томовић, др Марија Шкрињар, др Драгиња Перичин, др Марија Јокановић, **дипл.инж. Бранислав Шојић**, дипл.инж. Снежана Саватић, дипл.инж. Жужана Ваштаг, дипл.инж. Предраг Иконић, дипл.инж. Татјана Тасић, др Витомир Видовић, др Владислав Зекић, др Драгиша Савић, др Наташа Јоковић, дипл.инж. Бојана Даниловић, др Славица Весковић-Морачанин, дипл. биол. Весна Јанковић и дипл. вет. Драгица Каран.
26. Нова технологија паковања Петровачке кобасице (2011). Аутори техничког решења: др Љиљана Петровић, др Наталија Џинић, др Владимир Томовић, др Вера Лазић, др Марија Јокановић, дипл. инж. Татјана Тасић, дипл. инж. Предраг Иконић, **дипл. инж. Бранислав Шојић**, дипл. инж. Снежана Саватић и дипл. инж. Невена Кркић

Оба техничка решења су настала као резултат рада на Пројекту TP20037 под насловом „Развој технологије сушења и ферментације Петровачке кобасице (*Petrovská klobása* - ознака географског порекла) у контролисаним условима“ финансираног од стране Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије у периоду од 2008. до 2011. године. Руководилац пројекта проф. др Љиљана Петровић.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

На основу приказаних резултата добијених испитивањем липолитичких и оксидативних промена на липидима у традиционалној *Петровачкој кобасици* током стандардизације безбедности и квалитета и дискусије тих резултата кандидат, дипл. инж. Бранислав Шојић, извео је следеће закључке:

- да се садржај укупних липида у надеву кобасица произведених у првој производној сезони

кретао у интервалу од 17.52% до 18.86%, у другој од 22.35% до 23.40%, а у трећој од 13.71% до 13.98%, а да је по препорученим критеријумима ДПП, за остварење траженог квалитета *Петровачке кобасице* у почетној формулацији надева садржај укупних липида требао бити $\leq 20\%$,

- да је на крају процеса сушења само кобасица Ц3 групе имала садржај укупних липида већи од 35%, а што је постављено као критеријум квалитета, за традиционалну *Петровачку кобасицу*,
- да су кобасице напуњене у природни омотач (А1, Б1, Б3) имале значајно ($P < 0.05$) већи садржај укупних липида у односу на кобасице напуњене у вештачки омотач (А2, Б2, Б4), на крају процеса сушења,
- да у кобасицама пакованим у вакууму и модификованој атмосфери долази до споријег повећања садржаја укупних липида, током времена складиштења,
- да начин израде надева (ручни и машински) и врста омотача (природни и вештачки) нису довели до значајних ($P > 0.05$) разлика у суми засићених, незасићених и полинезасићених масних киселина, током процеса сушења,
- да су на крају процеса сушења суме полинезасићених масних киселина биле статистички значајно ($P < 0.05$) веће у кобасицама израђеним са додатком starter културе (Д2=20.12% и Е2=19.24%), у односу на оне израђене без додатка starter културе (Д1=19.55% и Е1=18.74%),
- да су кобасице произведене у трећој производној сезони, (иницијални садржај липида у надеву око 14%) имале статистички значајно ($P < 0.05$) већи садржај холестерола у односу на кобасице произведене у другој производној сезони (иницијални садржај липида у надеву око 23%), на крају процеса сушења,
- да врста омотача и начин мешања, као ни додаток starter културе нису утицали на разлике у садржају укупног холестерола,
- да је садржај холестерола у кобасицама пакованим у вакууму и модификованој атмосфери био статистички значајно ($P < 0.05$) већи у односу на тај садржај у неупакованим кобасицама, током дужег времена складиштења (210, и 270. дан производње),
- да је интензитет липолитичких промена изражен преко вредности киселинског броја био значајно ($P < 0.05$) мањи у кобасицама израђеним у традиционалним условима од охлађеног меса у односу на тај садржај у кобасицама израђеним од топлог меса,
- да у условима нижих температура сушења и зрења (традиционални услови) долази до мањих липолитичких промена,
- да је у кобасицама Д2 и Е2 групе додаток starter културе довео до значајног ($P < 0.05$) интензивирања липолитичких промена током процеса сушења, у односу на кобасице израђене без додатка starter културе (Д1 и Е1 група),
- да су на крају процеса сушења кобасице израђене на традиционалан начин од охлађеног меса (Б1, Б2, Б3, Б4) имале статистички значајно ($P < 0.05$) мањи садржај малондиалдехида у односу на кобасице израђене од топлог меса (А1 и А2),
- да је употреба starter културе у кобасицама Д2 и Е2 групе на крају процеса сушења утицала на смањења садржаја малондиалдехида,
- да је 270. дана производње садржај малондиалдехида био најмањи у кобасици израђеној од охлађеног меса у условима споријег сушења и зрења у домаћинству (Б2Н=0.16 мг/кг; Б2В=0.16 мг/кг; Б2М=0.20 мг/кг),
- да је у кобасицама произведеним у првој производној сезони у традиционалним условима споријег сушења и зрења (децембар-септембар) (просечна температура око 10 °С), које прати и спорији пад вредности рН (60. дан $pH \geq 5.3$) дошло до мањих оксидативних промена и да се то може сматрати оптималним моделом промена на липидима, које треба остварити и у контролисаним условима производње, при нешто бржем сушењу,
- да је пропанал био најдоминантнији алдехид у суми засићених алифатичних алдехида током целокупног процеса производње *Петровачке кобасице*,
- да су у кобасицама израђеним у другој производној сезони утврђене вредности садржаја

засићених алифатичних алдехида (пропанала, хексанала, суме засићених алифатичних алдехида) биле статистички значајно ($P < 0.05$) мање у односу на те садржаје у кобасици произведеној у трећој производној сезони,

- да на крају процеса сушења у кобасицама произведеним у другој сезони врста омотача и начин мешања нису утицали на разлике у садржају засићених алифатичних алдехида,
- да је на крају процеса сушења у кобасицама произведеним у трећој производној сезони, кобасица Д2 групе израђена са додатком стартер културе и подвргнута сушењу и зрењу у домаћинству, имала најмањи садржај засићених алифатичних алдехида,
- да је након 210 дана производње садржај засићених алифатичних алдехида био најмањи у кобасици Д2 групе пакованој у вакууму, у односу на све испитане групе кобасица,
- да је током дужег времена складиштења у кобасицама пакованим у вакууму и модификованој атмосфери дошло до мањих оксидативних промена на липидима, праћених променом садржаја засићених алифатичних алдехида, у односу на неупаковане кобасице,
- да је на крају времена складиштења (270. дан производње) садржај засићених алифатичних алдехида био најмањи у кобасици израђеној ручним мешањем и напуњеној у природни омотач (Ц1),
- да су и након 210 дана производње у кобасицама Б1 и Б2 групе пакованим у вакууму сензорна својства мириса и укуса оцењена максималном оценом (5.00),
- да паковање у вакууму и модификованој атмосфери доводи до очувања сензорних својстава мириса и укуса током дужег времена складиштења,
- да вредност малондиалдехида до 1.30 мг/кг не доводи до значајнијег нарушавања сензорних својстава мириса и укуса (оцена > 4.50), те да се та вредност може усвојити као квантитативни показатељ прихватљивог степена оксидације на липидима у *Петровачкој кобасици* и у контролисаним условима производње,
- генерално, може се закључити да је са аспекта оксидативних промена на липидима, у кобасицама произведеним у трећој производној сезони у контролисаним условима сушења и зрења и упакованим у вакууму (Е1В, Е2В) успешно примењен оптимални модел традиционалне производње *Петровачке кобасице* из прве производне сезоне (Б1 и Б2) до 210. дана производње, односно 150. дана складиштења, и то ван производне сезоне, тј. при нешто вишим спољашњим температурама (фебруар-новембар).

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Кандидат Бранислав Шојић, дипл. инж, успешно је 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 ради развоја технологије производње *Петровачке кобасице* у циљу стандардизације њене безбедности и квалитета. Бројни резултати испитивања су систематично, јасно и прегледно приказани и интерпретирани. Тумачење резултата заснива се на добром познавању механизма липолитичких и оксидативних промена на липидима у ферментисаним кобасицама и настанка алдехида, једињења потенцијално опасних по здравље људи, као и фактора који утичу на њихово формирање. Стога се начин приказа и тумачења резултата истраживања оцењује позитивно.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ
<p>1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у Пријави теме Дисертација је написана у потпуном складу са образложењем наведеним у пријави теме.</p>
<p>2. Да ли дисертација садржи све битне елементе Дисертација садржи све елементе неопходне за разумевање обрађене тематике и добијених резултата. Написан је обиман, монографски преглед литературе, експерименти су изведени веома комплексно уз примену релевантних аналитичких метода за праћење липолитичких и оксидативних промена. Добијени резултати интерпретирани су према постојећим критеријумима за процену безбедности и квалитета израђених кобасица.</p>
<p>3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци Дисертација представља оригиналан допринос науци јер је доказано да се у традиционалној производњи ферментисаних кобасица (<i>Petrovska klobasa</i>), у условима споријег сушења и зрења, као и применом паковања у вакууму и модификованој атмосфери, са аспекта липолитичких и оксидативних промена на липидима, може добити безбедан производ. Односно, утврђен је модел производње који за резултат има врхунски сензорни квалитет мириса и укуса <i>Петровачке кобасице</i> и након 9 месеци производње. Такође, допринос науци о месу дат је и проширивањем знања о механизмима липолитичких и оксидативних промена, као важних показатеља безбедности и квалитета ферментисаних кобасица. Поред тога, стечена знања могу се пренети и на друге традиционалне производе у типу ферментисаних кобасица, што би резултирало проширењем асортимана и пласмана безбедних производа из Србије у Европској Унији.</p>
<p>4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања Недостаци дисертације нису уочени.</p>
<p>ПРЕДЛОГ:</p>
<p>На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже: - да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана</p>

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Љиљана Петровић, редовни професор
у пензији

Др Наталија Цинић, ванредни професор

Др Анамарија Мандић, научни сарадник

Др Владимир Томовић, доцент