

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

Предмет: Извештај комисије за оцену урађене докторске дисертације кандидаткиње Саре З. Рајић, маг. инж. технологије

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду број 32/30-5.1. од 25.09.2024. године, именовани смо у Комисију за оцену урађене докторске дисертације под насловом: **»Анализа интринзичних и екстринзичних карактеристика квалитета свињског и говеђег меса«**, кандидаткиње Саре З. Рајић, маг. инж. технологије.

Комисија у саставу др Нада Шмигић, редовна професорка Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Славиша Стајић, ванредни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Весна Ђорђевић, научна саветница Института за хигијену и технологију меса у Београду, др Мирјана Димитријевић, редовна професорка Факултета ветеринарске медицине Универзитета у Београду, др Владимир Курћубић, редовни професор Агрономског факултета у Чачку Универзитета у Крагујевцу, на основу прегледа, анализе и оцене докторске дисертације подноси Наставном-научном већу Пољопривредног факултета следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ОПШТИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ И ДИСЕРТАЦИЈИ

Сара З. Рајић, рођена је 30.08.1993. године у Краљеву, Република Србија, Гимназију је завршила у Врњачкој Бањи. Дипломирала је на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду на студијском програму Прехрамбена технологија, модул Управљање безбедношћу и квалитетом у производњи хране, 15.09.2016. године са општим успехом 9,56 у току студија и оценом 10 на дипломском испиту. Сара З. Рајић је завршила Мастер студије на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду, студијски програм Прехрамбена технологија, модул Управљање безбедношћу и квалитетом хране и дана 25.09.2017. године одбранила мастер рад под насловом: „Примена индекса квалитета за оцену јабука сушених у sc-CO₂ у току рока трајања”. Докторске студије на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду, смер Прехрамбена технологија, уписала је школске 2019/20 године. Тема докторске дисертације пријављена је на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду и одобрена од стране Већа научних области биотехничких наука одлуком број 61206-386/2-21 од 09.02.2021. 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 Саре З. Рајић, маг. инж. технологије, под насловом **„Анализа интринзичних и екстринзичних карактеристика квалитета свињског и говеђег меса“**, написана је према Упутству за обликовање штампане и електронске верзије докторске дисертације Универзитета у Београду. Докторска дисертација је

написана на 153 стране, у оквиру којих се налази 53 табела и 33 слике и садржи следеће делове: насловну страну на српском и енглеском језику, страну са информацијама о менторима и члановима комисије, страну са изјавом захвалности, страну са резимеом на српском и енглеском језику, садржај, страну са листом скраћеница, две стране са листом табела, две стране са листом слика и следећа поглавља: Увод (стр. 1–2); Преглед литературе (стр. 3–15); Циљ истраживања (стр. 16); Материјал и методе (стр. 17–43); Резултати и дискусија (стр. 44–93); Закључци (стр. 94); Литература (стр. 95–105); Прилози (стр. 105–148); Биографија ауторке (стр. 149); Изјаве о ауторству, о истовестности штампане и електронске верзије и о коришћењу (стр. 150–153).

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Предмет истраживања ове докторске дисертације је испитивање квалитета свињског и говеђег меса, кроз призму интринзичних и екстринзичних карактеристика квалитета. Квалитет свињског и говеђег меса посматран је са три аспекта, и то кроз перцепцију потрошача, инструменталну процену квалитета и практичну примену релевантних алата квалитета и модела за унапређење квалитета меса.

Први део ове докторске дисертације имао је за циљ испитивање директног утицаја позитивних и негативних информација о свињском и говеђем месу на перцепцију квалитета свежег меса. Овај део истраживања спроведен је путем упитника који су попуњавали потрошачи из Републике Србије, фокусирајући се на квалитет свињског и говеђег меса. Други део ове дисертације се односио на испитивање квалитета свињског и говеђег меса кроз анализу интринзичних и екстринзичних карактеристика квалитета. У ту сврху, спроведена је инструментална анализа боје и мраморисаности свежег свињског и говеђег меса применом компјутерске визуелне методе. Овај део дисертације обухвата и анализу термички обрађеног свињског и говеђег меса, укључујући испитивање текстурних својстава, као и примену дескриптивних и дискриминаторних тестова за сензорно оцењивање. У циљу одређивања прихватљивог нивоа толеранције према квалитету свежег меса, коришћени су упитници са фотографијама свежег свињског и говеђег меса, које су испитаници оценили на основу боје, мраморисаности и визуелних дефеката меса. На основу њихових одговора, утврђене су границе прихватљивости за сваку од ових карактеристика. Такође, резултати анализа извештаја о корпоративној друштвеној одговорности мултинационалних компанија у сектору анималних производа искоришћени су за дефинисање екстринзичних карактеристика квалитета меса. Како би се на практичан и целовит начин приказале све најзначајније интринзичне и екстринзичне карактеристике квалитета меса, било је потребно креирати нове алате квалитета, тзв. тачке квалитета за свињско и говеђе месо. Последњи део ове дисертације бави се применом модела Тоталног индекса квалитета свињског и говеђег меса, који је базиран на прорачуну појединачних индекса квалитета. Такође, овај део истраживања обухвата и примену Тагучијеве функције губитака у циљу дефинисања функције губитака квалитета свињског и говеђег меса. Овај циљ је постигнут коришћењем података из другог циља истраживања.

3. ОСНОВНЕ ХИПОТЕЗЕ ОД КОЈИХ СЕ ПОЛАЗИЛО У ИСТРАЖИВАЊУ

Основна хипотеза од које се пошло у овој докторској дисертацији је да различита сазнања и информације које потрошач има о свињском и говеђем месу утичу на његову оцену интринзичних и екстринзичних карактеристика квалитета меса.

Посебне хипотезе су:

- Уколико потрошач има негативна сазнања о утицају производње свињског и говеђег меса на животну средину то ће утицати на оцену квалитета меса.
- Уколико потрошач има негативна сазнања о здравственој исправности свињског и говеђег меса то ће утицати на оцену квалитета меса.
- Уколико потрошач има позитивна сазнања о нутритивној вредности свињског и говеђег меса то ће утицати на оцену квалитета меса.
- Постоји разлика у оцени квалитета свињског и говеђег меса између полова.
- Постоји разлика у оцени квалитета свињског и говеђег меса између старосних група.
- Постоји разлика у оцени квалитета свињског и говеђег меса у односу на степен образовања.
- На основу анализе различитих параметара квалитета, могуће је дефинисати модел индекса квалитета свињског и говеђег меса.
- На основу анализе ставова потрошача, сензорне и инструменталне оцене квалитета, могуће је дефинисати функцију губитака квалитета свињског и говеђег меса.

4. КРАТАК ОПИС САДРЖАЈА ДИСЕРТАЦИЈЕ

Увод: У првом делу докторске дисертације, кандидаткиња истиче актуелне методе оцењивања трупова и полутки свиња и говеда. Даље, кандидаткиња наводи законске прописе о квалитету меса стоке за клање и закланих свиња, који се примењују у Републици Србији и земљама чланицама Европске уније. Кандидаткиња анализира квалитет свежег меса са аспекта потрошача и укратко дефинише и наводи најзначајније интринзичне и екстринзичне карактеристике меса. Кандидаткиња се затим, осврће на најчешће изучаване аспекте квалитета меса, као што су: сензорни квалитет, здравствена исправност, нутритивна вредност и утицај на животну средину. Ови аспекти повезују се са концептом одрживе и друштвено одговорне производње. Кандидаткиња наводи извештавање о друштвеној одговорности произвођача (енгл. Corporate Social Responsibility Report – CSR) као један од начина постизања циљева у овој области. Поред тога, она описује алате квалитета који су коришћени у докторској дисертацији, укључујући тачкове квалитета (енгл. Quality Wheels – QWs), тотални индекс квалитета (енгл. Total Quality Index – TQI) и Тагучијеву функцију губитака (енгл. Taguchi Loss Function – TLF).

Преглед литературе: Ово поглавље састоји се из три потпоглавља, у којима кандидаткиња представља доступне податке из литературе на тему проучавања предмета докторске дисертације. У првом делу, кандидаткиња разматра поделу карактеристика квалитета на интринзичне и екстринзичне, објашњавајући разлике између њих, као и примере сваке групе карактеристика и њихову мерљивост, уз напомену о информацијама које пружају о производу. Она објашњава како се карактеристике квалитета групишу у карактеристике од интереса, искуствене и веродостојне карактеристике. У даљем тексту, она описује интринзичне карактеристике укључујући боју меса, боју масног ткива, прекривеност комада меса масним ткивом, мраморираност, структуру и конзистенцију меса и масног ткива, и остале сензорне карактеристике. У следећем потпоглављу описане су екстринзичне карактеристике меса, као што су информације на декларацији производа, место порекла животиње, раса животиње, добробит животиња, цена производа, бренд, паковање производа, итд. У

даљем тексту кандидаткиња истиче да се неке екстринзичне карактеристике квалитета меса, као што су циљеви за постизање одрживе и друштвено одговорне производње, могу добити из извештаја о друштвеној одговорности великих компанија. У последњем делу овог поглавља, кандидаткиња детаљније описује различите алате квалитета, као што су точкови квалитета, модели за тотални индекс квалитета, напомињући да до сада нису постојали индекси квалитета специфично везани за свеже месо. На крају овог поглавља, кандидаткиња описује Тагучијеву функцију квалитета као алат квалитета, који се ослања на статистичке методе, усмеравајући се на постизање жељеног квалитета уз минималне трошкове.

Материјал и методе: У циљу испитивања утицаја различитих информација на перцепцију квалитета свежег свињског и говеђег меса, коришћени су упитници. Потрошачи су подељени у четири групе како би се испитао утицај различитих врста информација на њихову перцепцију квалитета меса. Пре попуњавања упитника, свакој групи су представљене специфичне информације путем уводне преамбуле. Прва група је добила негативне информације о утицају производње свињског, односно говеђег меса на животну средину, док је друга група добила негативне информације о здравственој исправности ових производа. Трећа група је била изложена позитивним информацијама о нутритивним вредностима свињског, односно говеђег меса, а четврта група, као контролна, није добила никакве уводне информације. Анкете су сакупљене у периоду од јула до децембра 2022. године, користећи Google forms® онлине платформу. У истраживању преференција везаних за свињско месо учествовало је 993 испитаника, а за говеђе месо 956 испитаника. Овакав приступ је омогућио прецизнију анализу утицаја различитих врста информација на перцепцију квалитета меса код потрошача.

Упитник о квалитету свињског меса састојао се из следећих целина: демографски подаци испитаника; навике у вези са конзумирањем свињског меса; преференције према девет интринзичних карактеристика квалитета; преференције према девет екстринзичних карактеристика квалитета; као и преференције према аспектима квалитета при куповини свињског меса. Последњи део овог упитника је обухватио модел рангирања, који је служио за идентификовање најважнијих и најмање важних карактеристика квалитета свежег свињског меса (енгл. Best-Worst scaling model).

Упитник о квалитету говеђег меса обухватио је сличне целине: демографски подаци испитаника; навике у вези са конзумирањем говеђег меса; преференције према девет интринзичних карактеристика квалитета; преференције према девет екстринзичних карактеристика квалитета; као и преференције према аспектима квалитета при куповини говеђег меса. У последњем делу овог упитника је коришћена Ликертова скала ставова са пет подеока, која је обухватила укупно 15 различитих изјава. Првих пет изјава се односило на здравствену исправност говеђег меса, следећих пет на нутритивне аспекте квалитета, а последњих пет изјава на утицај производње говеђег меса на животну средину.

За испитивање интринзичних и екстринзичних карактеристика свежег свињског и говеђег меса, узорци свежег меса су набављени из локалних малопродајних објеката, месара и супермаркета на територији града Београда. Репрезентативни узорци узети су насумично из расхладних витрина са прописаним условима чувања свежег меса. За потребе експеримента, узети су следећи узорци свињског меса: свињски бут без костију, свињски врат без костију и свињски лакс каре. За говеђе месо узети су следећи узорци: месо бута, месо слабине без костију (рамстек) и месо врата. Дебљина узорака свежег меса износила је 2,54 cm, а облик узорака је прилагођен облику шницле, обзиром да је то облик који потрошачи најчешће купују. Узорци су транспортовани у расхладном

ручном фрижидеру, опремљеном еталонираним дата логером за мерење и праћење температуре, од 0 до 4°C, до Пољопривредног факултета, ради инструменталних мерења боје и текстуре. За сензорно испитивање узорци су транспортовани до Института за хигијену и технологију меса у лабораторију за сензорна испитивања хране, где су одмах смештени у расхладну комору на температури од 4°C до анализе.

За мерење боје узорака свежег свињског и говеђег меса коришћен је компјутерски визуелни систем. Унутрашњост кутије овог система била је обложена фотографским платном, док су као извор светлости коришћене Philips флуоресцентне лампе (Master Graphica TLD 965). Узорци свежег меса су фотографисани дигиталном камером (Sony Alpha DSLR-A200). Пре сваке анализе, камера је калибрисана помоћу плочице за калибрацију (X-Rite Color checker Passport) која се састоји из 24 боје. Фотографије су обрађене коришћењем Adobe Photoshop 2019 (Adobe, Сан-Хосе, Калифорнија, САД) и софтвера Image J, што је омогућило израчунавање боје и процента мраморираности. Експерименталне картице за боју и мраморираност свињског меса усаглашене су са стандардом који је издао амерички Национални савет произвођача свињског меса (енгл. National Pork Producers Council – NPPC), док су за говеђе месо коришћени аустралијански, јапански и амерички стандард за процену квалитета говеђег меса. Експерименталне картице за боју свињског и говеђег меса су садржавале сликовити приказ седам нијанси боја, опис сваке нијансе (у складу са стандардом) и измерене $L^*a^*b^*$ вредности за сваку од нијанси. За одређивање експерименталних нивоа мраморираности свињског и говеђег меса, проценат мраморираности је измерен анализом фотографија уз помоћ Image J софтвера.

Узорци свињског и говеђег меса, намењени инструменталном одређивању текстурних својстава и сензорној анализи, термички су обрађени на два начина: печење на електричном роштиљу и пржење на тигању са додатим уљем. За одређивање текстурних својстава термички обрађеног свињског и говеђег меса, коришћен је анализатор текстуре TA.XT Texture Analyzer (Stable Micro Systems Ltd., УК). Пре почетка испитивања уређај је подешен на тест за Анализу текстурних профила (енгл. Texture Profile Analysis – ТРА), који се односи на анализу текстуре узорака у условима двоструке компресије. Добијене су вредности узорака за следеће параметре: тврдоћа, еластичност, кохезивност, гумозност и жвакљивост. Дескриптивна сензорна анализа рађена је од стране стручног сензорног панела ког је чинило 10 искусних оцењивача за оцену термички обрађеног свињског и говеђег меса. Сензорни панел је одобрио следеће параметре квалитета термички обрађеног меса: тврдоћа, сочност и укус. Тест троугла је реализован у складу са стандардом ISO 4120:2021 и спроведен је од стране панела који се састојао од 36 необучених оцењивача, односно потрошача.

У циљу одређивања нивоа прихватљивог квалитета свежег свињског и говеђег меса, спроведено је истраживање коришћењем упитника са фотографијама свежег меса. Испитаници су оцењивали прихватљивост на основу боје, мраморираности и визуелних дефеката меса. На основу њихових одговора, утврђене су границе прихватљивости за сваку од ових карактеристика. Добијени резултати су коришћени за израду Тагучијеве функције губитака, која омогућава процену утицаја одступања од идеалног квалитета на перцепцију потрошача и укупни губитак квалитета свежег меса.

Анализа извештаја о корпоративној друштвеној одговорности мултинационалних компанија у сектору анималних производа, која је рађена за потребе ове докторске дисертације, служила је за дефинисање интринзичних и екстринзичних карактеристика квалитета свежег меса, као и за прикупљање информација које су послужиле за дефинисање преамбула у упитницима о квалитету свињског и говеђег

меса. Анализа је спроведена користећи критеријуме Иницијативе за глобално извештавање (енгл. Global Reporting Initiative – GRI) о заштити животне средине, који омогућавају процену и рангирање компанија на основу њихових пракси и транспарентности у извештавању о утицају на животну средину.

Интринзичне и екстринзичне карактеристике квалитета мяса су груписане у искуствене, веродостојне и карактеристике од интереса, и коришћене за развој точкова квалитета и прорачун тоталног индекса квалитета. Имајући у виду чињеницу да је квалитет свежег мяса директно повезан са његовом каснијом термичком обрадом, у прорачун тоталног индекса квалитета укључене су карактеристике свежег и термички обрађеног мяса (припремљеног на роштиљу и на тигању). Вредности појединачних карактеристика, добијене у првом делу истраживања, послужиле су као основа за прорачун тоталног индекса квалитета. Подаци из упитника о прихватљивом нивоу толеранције потрошача су анализирани, на основу чега су конструисани модели Тагучијеве функције губитка за свињско и говеђе месо, који су коришћени за праћење варијација у боји и мраморираности мяса. Статистичка обрада прикупљених података је објашњена на крају сваког појединачног дела материјала и метода, пружајући детаљан увид у примену одговарајућих анализа у свакој фази истраживања.

Резултати и дискусија: Резултати истраживања обрађени су у оквиру десет потпоглавља, која се баве анализом квалитета свињског и говеђег мяса кроз интринзичне и екстринзичне карактеристике квалитета. Резултати истраживања приказани су јасно и прегледно са више подналова, прецизно тумачени, табеларно и сликовито приказани.

У првом потпоглављу приказани су резултати истраживања о преференцијама потрошача о квалитету свињског мяса у Републици Србији. Испитаници су навели да су свежина и боја мяса најважније интринзичне карактеристике квалитета свињског мяса, док су униформност комада мяса и део полутке од које је месо одвојено оцењени као најмање важне карактеристике. Што се тиче утицаја информација на оцену квалитета мяса, закључено је да ни негативна сазнања о утицају производње на животну средину, ни позитивна сазнања о нутритивној вредности свињског мяса немају значајан утицај на оцену квалитета свињског мяса. Са друге стране, обзиром да је свежина мяса препозната као најважнија карактеристика и да је директно повезана са здравственом исправношћу мяса, могуће је закључити да су негативна сазнања о здравственој исправности свињског мяса имала утицај на оцену квалитета свињског мяса.

Резултати су такође показали да су хигијена продајног места и земља порекла сировине најважније екстринзичне карактеристике квалитета свињског мяса, док су цена и добробит животиња најмање важне. Када је реч о оцени квалитета свињског мяса са аспекта екстринзичних карактеристика квалитета, преамбуле о негативном утицају производње на животну средину и позитивним нутритивним вредностима свињског мяса, нису значајно утицале на оцену квалитета у оквиру најважнијих екстринзичних карактеристика квалитета свињског мяса. Добијени резултати указују да су потрошачи осетљиви на еколошке аспекте производње мяса, док су здравствени и нутритивни аспекти већ уграђени у њихову перцепцију, без обзира на додатне информације које су добили путем преамбуле. Могуће је закључити да информације у вези са животном средином имају већи утицај на потрошаче него здравствене или нутритивне информације, што може бити корисно за произвођаче мяса при креирању маркетиншких стратегија и начина комуникације са потрошачима. Како су хигијена продајног места и земља порекла мяса/животиње оцењени као најважније екстринзичне карактеристике, кандидаткиња закључује да су негативна сазнања о здравственој исправности свињског мяса имала утицај на оцену квалитета свињског мяса од стране потрошача.

Кандидаткиња закључује да не постоји разлика у оцени квалитета свињског меса између полова и различитог степена образовања. Са друге стране, закључено је да постоји разлика у оцени квалитета свињског меса између старосних група, обзиром да потрошачи старосне доби од 60 и више година сматрају да је земља порекла најважнија екстринзична карактеристика квалитета, за разлику од осталих старосних група, који су оценили хигијену продајног места као најважнију. Такође, када се говори о најмање важној екстринзичној карактеристици квалитета свињског меса, испитаници старосне доби од 30 до 39 година, сматрају добробит животиња за најмање важну карактеристику, док остале старосне групе сматрају да је цена свињског меса најмање важна карактеристика при куповини меса.

У другом потпоглављу су приказани резултати о преференцијама потрошача о квалитету говеђег меса у Републици Србији. Резултати факторске анализе показују да су на потрошаче који су свесни утицаја конзумирања говеђег меса на људско здравље, највише утицале следеће изјаве: „Сматрам да умереним конзумирањем меса не долази до ризика оболевања од рака“, „Важно ми је да говеђе месо које купујем не садржи антибиотике и хормоне“ и „Важно ми је да говеђе месо које купујем не садржи патогене микроорганизме“. Са друге стране, када се реч о нутритивним својствима, ставови о позитивном утицају протеина меса, као и о месу као богатом извору витамина и минерала, означени су као најзначајнији за потрошаче. На крају, када су у питању ставови о заштити животне средине, гасови стаклене баште и климатске промене, се сматрају најважнијим аспектима за потрошаче.

Након урађене кластер анализе, конструисана су три кластера који раздвајају групе потрошача на „потрошаче који су свесни здравственог ефекта конзумирања меса“, „потрошаче који су свесни позитивног нутритивног својства меса“ и „потрошаче који су забринуте за утицај сточарства на животну средину, кроз емисију гасова стаклене баште“. Ове информације омогућавају циљано обликовање комуникацијских и маркетиншких стратегија, прилагођавање порука различитим сегментима потрошача како би се ефикасније адресирале њихове потребе.

Резултати који се односе на утицај информација на ставове потрошача о говеђем месу показали су значајне разлике у одговорима између контролне групе и оне која је била изложена негативним информацијама о утицају производње говеђег меса на животну средину. Међутим, негативна сазнања о здравственој исправности говеђег меса нису значајно утицала на ставове потрошача. Здравствени аспект конзумирања говеђег меса подједнако је важан за обе групе, контролну и ону која је имала негативне информације. На крају, група испитаника са позитивним сазнањима о нутритивној вредности говеђег меса није дала значајно другачије одговоре у поређењу са контролном групом која није имала таква сазнања пре попуњавања упитника. Из тога произилази да позитивна сазнања о нутритивној вредности говеђег меса нису утицала на ставове потрошача о квалитету говеђег меса.

У анализи ставова потрошача, уочене су значајне разлике у одговорима у зависности од њихових демографских карактеристика. Жене су се у већој мери сложиле са тврдњом да умерена конзумација меса не повећава ризик од обољења од рака и више су водиле рачуна о квалитету меса при куповини, посебно у вези са присуством антибиотика, хормона и микробиолошком исправношћу. Са друге стране, мушки испитаници су позитивније оценили значај меса са аспекта исхране. Ставови испитаника су се значајно разликовали у зависности од старосне групе и нивоа образовања, где су факултетски образовани потрошачи изразили највише сумње у вези са тврдњом да умерена конзумација меса не повећава ризик од оболевања од рака. Такође, највећи

ниво свести о утицају производње говеђег меса на животну средину показали су факултетски образовани потрошачи. Са друге стране, „најстрожија“ група потрошача по питању утицаја на здравље јесте старосна група од 40 до 49 година, која се не слаже са ставом да умереним конзумирањем меса не долази до ризика обољевања од рака. Овој групи је веома важно да говеђе месо које купује не садржи антибиотике и хормоне, као ни патогене микроорганизме. Поред тога, добијени резултати показују да су они свесни утицаја производње говеђег меса на животну средину.

У трећем потпоглављу кандидаткиња је представила резултате мерења боје свежег свињског меса, који су у сагласности са налазима других истраживача. Утврђено је да свињски лекс каре има најсветлију боју, док су узорци свињског врата били најтамнији, што указује на разлике у визуелној прихватљивости ових узорака. Резултати мерења боје свежег говеђег меса такође су у сагласности са резултатима који су објављени у другим студијама, при чему су најтамнији узорци били говеђи бут и врат. Поред мерења боје, кандидаткиња је приказала и резултате везане за мраморираност меса, истичући значај ове карактеристике у процени квалитета и текстуре. У њеном истраживању, свињски бут се издвојио са највећим уделом мраморираности, што указује на специфичну текстуру и карактеристике овог типа меса у односу на друге врсте. Са друге стране говеђи рамстек је показао очекивано највећи степен мраморираности, која се највише истиче у овом делу трупа. Присуство масног ткива у мишићима код рамстека обезбеђује савршену равнотежу између меса и масти, што резултира богатом укусу, сочности и текстуре меса. Ови резултати су значајни за прихватљивост меса од стране потрошача, јер визуелне карактеристике, као што су боја и мраморираност, играју кључну улогу у одлукама о куповини и перцепцији квалитета свежег меса.

Кандидаткиња је у четвртном потпоглављу приказала добијене резултате за тврдоћу свињског меса које је термички обрађено. Резултати показују да је свињски бут имао највеће вредности тврдоће након пржења на тигању, док је свињски лакс кере, упркос најмањем уделу масти, такође показао велику тврдоћу. Ови резултати указују на то да не постоји јасна повезаност између мраморираности и тврдоће термички обрађеног меса. Код говеђег меса, резултати показују да су узорци са роштиља имали веће вредности тврдоће у односу на пржене узорке. Узорци рамстека са већом мраморираношћу показали су значајно већу тврдоћу, што указује на то да већи удео масног ткива доприноси већој тврдоћи говеђег меса.

Узорци меса су термички третирани пржењем на тигању и печењем на роштиљу, су анализирани применом дескрипторне сензорне анализе и добијени резултати показују да је свињски лакс каре добио најбоље оцене за тврдоћу, сочност и укус. Насупрот томе, пржено свињско месо, посебно свињски врат, добило је најниже оцене за тврдоћу и сочност. У анализи говеђег меса, говеђи рамстек се истакао као најсочнији, док је говеђи врат био оцењен као најтврђи узорак. На основу резултата теста троугла, кандидаткиња је закључила да не постоји значајна разлика између грилованог свињског бута и грилованог свињског лакс кареа. Са друге стране, уочена је значајна разлика између грилованог говеђег бута и грилованог говеђег рамстека.

У шестом потпоглављу кандидаткиња приказује резултате анализе извештаја о друштвеној одговорности мултинационалних компанија у прехранбеном сектору. Она наводи да произвођачи хране животињског порекла, посебно они из кластера са ограниченим ресурсима, показују значајан напредак у праћењу индикатора, попут укупне потрошње енергије, обновљивих горива, укупне потрошње воде и емисија гасова са ефектом стаклене баште прве категорије. Међутим, у овом потпоглављу су приказана и ограничења у постизању циљева за многе индикаторе, осим за индикатор „отпуштање

воде“, што указује на потребу за побољшањем у мерењу и транспарентности у циљевима одрживости ових компанија.

Кандидаткиња је седмом потпоглављу анализирали интринзичне и екстринзичне карактеристике свињског и говеђег меса, као и инструменталне методе за њихово одређивање и потрошачке оцене. Резултати показују да се најчешће коришћене методе за оцену квалитета свињског меса разликују од оних за говеђе месо, при чему се истичу инструменталне методе попут колориметрије и блиско-инфрацрвене спектроскопије, док су потрошачке преференције често испитиване применом Ликертове скале и сензорног оцењивања. Кандидаткиња даље наводи да се на основу свих интринзичних и екстринзичних карактеристика квалитета могу израдити точкови квалитета. За свињско месо точак квалитета има 15 интринзичних и 16 екстринзичних карактеристика, а за говеђе месо 13 интринзичних и 19 екстринзичних карактеристика. Ови резултати показују са једне стране сложеност перцепције квалитета свежег меса, а са друге стране велику повезаност и испреплетаност тих карактеристика, посматрано из угла потрошача. Точкови квалитета могу помоћи произвођачима меса и лабораторијама да одреде одговарајуће методе испитивања. Ови точкови квалитета могу такође бити корисни потрошачима, као алат за процену најзначајнијих карактеристика меса у тренутку куповине.

У осмом потпоглављу, кандидаткиња је анализирали утицај различитих интринзичних и екстринзичних параметара на укупни квалитет свињског и говеђег меса путем израчунавања тоталног индекса квалитета (енгл. Total Quality Index, TQI). Закључила је да, за свињско месо пржено на тигању, не постоје статистички значајне разлике између три врсте, док су резултати за свињско месо печено на роштиљу показали значајне разлике, с тим да гриловани свињски бут има најбољи укупни квалитет. У случају говеђег меса, кандидаткиња је установила да говеђе месо бута, како пржено на тигању, тако и печено на роштиљу, такође има најбољи укупни квалитет.

Кандидаткиња је у деветом потпоглављу обрадила резултате у вези толеранције потрошача према варијацијама у боји и мраморираности свињског и говеђег меса. Користећи Тагучијев приступ, показала је како одступања од циљних вредности за боју и мраморираност утичу на незадовољство потрошача и губитке у квалитету, с тим да је дефинисала прихватљиве зоне и вредности на основу анкета са фотографијама.

У последњем потпоглављу, кандидаткиња је обрадила резултате истраживања о најчешће избеганим дефектима свињског и говеђег меса, на основу преференција потрошача. Добијени резултати су показали да потрошачи најмање толеришу свињско месо са тачкастим траговима крви и бледу боју меса, док код говеђег меса избегавају тамну боју и присуство крвавих мрља.

Закључци: Кандидаткиња је закључила да интринзичне и екстринзичне карактеристике квалитета меса, идентификоване на основу података из извештаја о друштвеној одговорности и научне литературе, имају значајан утицај на перцепцију потрошача. Иако негативна сазнања о утицају производње свињског меса на животну средину не утичу на оцену његовог квалитета, негативне информације о здравственој исправности свињског меса значајно умањују перцепцију његовог квалитета. С друге стране, позитивне информације о нутритивним вредностима свињског меса нису имале значајан утицај на побољшање његове перцепције. Код говеђег меса, негативне информације о утицају производње на животну средину смањују оцену квалитета, док здравствена исправност нема исти утицај на перцепцију. Позитивна сазнања о нутритивним вредностима такође не утичу на промену перцепције квалитета говеђег

меса. Анализа демографских података утврдила је да пол потрошача не утиче на оцену квалитета свињског меса, док старосне групе показују различите ставове у погледу његовог квалитета. Образовни ниво није играо значајну улогу код свињског меса, али код говеђег меса пол, старост и ниво образовања утичу на оцену квалитета.

У оквиру ове докторске дисертације успешно су развијени „точкови квалитета“ за свињско и говеђе месо. Ови алати могу помоћи произвођачима и лабораторијама у прецизнијој процени и контроли квалитета меса, а истовремено су корисни и за потрошаче у процесу доношења одлука приликом куповине.

Резултати сензорних анализа и инструменталних мерења омогућавају израчунавање укупног индекса квалитета свињског и говеђег меса, као и развој модела за процену губитака у квалитету. Ови подаци могу се комбиновати са информацијама о толеранцији потрошача на варијације у квалитету меса, што омогућава боље разумевање перцепције квалитета и креирање практичних алата за тржиште.

Литература: У дисертацији је наведено укупно 175 референци. Избор референци је актуелан и одговара предмету проучавања докторске дисертације.

Прилог: Кандидаткиња је у оквиру прилога приказала седам прилога обележених од А до Г и то: ПРИЛОГ А: Изглед Упитника о квалитету свињског меса; ПРИЛОГ Б: Изглед Упитника о квалитету говеђег меса; ПРИЛОГ Ц: Преамбуле упитника о квалитету свињског и говеђег меса; ПРИЛОГ Д: План за извођење дескриптивне сензорне анализе; ПРИЛОГ Е: Редослед комбинација узорака (шифрарник за тест троугла); ПРИЛОГ Ф: Упитник о прихватљивом нивоу толеранције потрошача свињског меса (у моменту куповине). ПРИЛОГ Г: Упитник о прихватљивом нивоу толеранције потрошача говеђег меса (у моменту куповине).

5. ОСТВАРЕНИ РЕЗУЛТАТИ И НАУЧНИ ДОПРИНОС ДИСЕРТАЦИЈЕ

Реализацијом ове дисертације изведена је анализа перцепције квалитета свињског и говеђег меса од стране потрошача, и испитан је утицај позитивних и негативних информација о квалитету меса на потрошаче. Остварени резултати у оквиру ове докторске дисертације доприносе унапређењу свеукупног квалитета свињског и говеђег меса кроз утврђивање преференција потрошача по питању квалитета меса, примене инструменталних метода за оцену квалитета, као и дефинисање модела постојећих алата квалитета који могу да се примене за оцену и побољшање квалитета меса.

6. ОБЈАВЉЕНИ И САОПШТЕНИ РЕЗУЛТАТИ

У сарадњи са другим ауторима кандидаткиња је написала три научна рада која су садржински повезана са дисертацијом и објављена у међународним часописима из категорије M20, а који су на SCI листи.

1. Rajić, S, Đorđević, V, Tomasevic, I, Djekic, I. (2022). The role of food systems in achieving the sustainable development goals: Environmental perspective. *Business Strategy and the Environment*, 31(3), 988-1001. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/bse.2930> (M21a, I.F 12.5)

2. Rajic, S, Simunovic, S, Djordjevic, V, Raseta, M, Tomasevic, I, Djekic, I. (2022). Quality Multiverse of Beef and Pork Meat in a Single Score. Foods, 11(8), 1154. <https://www.mdpi.com/2304-8158/11/8/1154> (M21, I.F 4.7)
3. Simunović, S, Tomasevic, I, Djordjevic, VŽ, Baltić, T, Simunovic, S, Ćirić, J, Djekic, I. (2024). Meat Color, Marbling, and the Evaluation of Defects in Beef and Pork at the Point of Purchase. Applied Sciences, 14(15), 6797. <https://www.mdpi.com/2076-3417/14/15/6797> (M22, I.F 2.5)

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу прегледа и анализе докторске дисертације под насловом: „Анализа интринзичних и екстринзичних карактеристика квалитета свињског и говеђег меса“ коју је поднела Сара З. Рајић, маг. инж. технологије, Комисија сматра да је дисертација урађена према одобреној пријави и представља оригинално и самостално научно дело.

Докторска дисертација представља самосталну и заокружену научно-истраживачку целину. У Уводу и Прегледу литературе кандидаткиња је успешно образложила теоријску поставку своје докторске дисертације и на основу проучавања литературе правилно поставила циљ истраживања. Експериментални део дисертације методолошки је добро постављен, а одабране методе су савремене и омогућавају да се добију поуздани резултати, на основу којих се могу извести правилни закључци. Кандидаткиња је успешно анализирала добијене резултате, упоређујући их са резултатима других аутора. Резултати истраживања остварени у оквиру ове дисертације су веома значајни, како за науку, тако и за праксу. С обзиром да је извршено испитивање тржишта Републике Србије кроз попуњавање упитника о квалитету свињског меса и говеђег меса, односно испитивање ставова домаћег становништва, из којег проистичу резултати засновани на подацима добијеним од потрошача, могуће је применити резултате ове докторске дисертације за побољшање квалитета меса у индустријским условима, уз додатну примену алата квалитета, што указује на практичан значај ове дисертације.

На основу свега изнетог, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију маг. инж. технологије Саре З. Рајић „Анализа интринзичних и екстринзичних карактеристика квалитета свињског и говеђег меса“ и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да прихвати позитивну оцену и омогући кандидаткињи јавну одбрану.

Београд, 23.10.2024. године

Чланови комисије:

др Нада Шмигић, редовна професорка
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 Весна Ђорђевић, научна саветница
Институт за хигијену и технологију меса у Београду
(ужа научна област: Хигијена и технологија намирница анималног порекла)

др Мирјана Димитријевић, редовна професорка
Универзитет у Београду, Факултет ветеринарске медицине
(ужа научна област: Хигијена и технологија намирница анималног порекла)

др Владимир Курћубић, редовни професор
Универзитет у Крагујевцу, Агрономски факултет у Чачку
(ужа научна област: Технологија и хигијена анималних сировина)

ИЗВЕШТАЈ

О ПРОВЕРИ ОРИГИНАЛНОСТИ ДОКТОРСКЕ 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 „**Анализа интринзичних и екстринзичних карактеристика квалитета свињског и говеђег меса**“, аутора Саре Рајић, констатујемо да је утврђено подударање текста које износи 9%. 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.

У Земуну, 23.03.2024. године

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)

/ _____ /