

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

**ПРЕДМЕТ: Извештај Комисије за оцену урађене докторске дисертације
Зоране Милорадовић, дипл.инж.технол.**

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду бр. 290/6-5.2. од 25.03.2015. именована је Комисија за оцену и одбрану урађене докторске дисертације под насловом „**Карактеристике белих сирева у саламури произведених од козјег млека третираног различитим термичким третманима**“, кандидата Зоране Милорадовић, дипл. инж. технол. На основу увида у завршену докторску дисертацију, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Докторска дисертација Зоране Милорадовић, дипл. инж. технол., написана је на 146 страна. У оквиру дисертације приказано је 15 табела, и 33 слике на којима су приказани графикони и хистограми. Такође, саставни део дисертације је и резиме са кључним речима на српском и енглеском језику. Докторска дисертација садржи седам основних поглавља, и то: *Увод* (стр. 1-4), *Преглед литературе* (стр. 5-42), *Циљ истраживања* (стр. 43-44), *Материјал и метод рада* (стр. 45-67), *Резултати и дискусија* (стр. 68-126), *Закључци* (стр. 127-133) и *Литература* (стр. 134-146). На крају текста дисертације налази се Биографија кандидата, као и Изјаве о ауторству, о истоветности штампане и електронске верзије и о коришћењу. Поглавља Преглед литературе, Материјал и метод рада, Резултати и дискусија садрже више потпоглавља.

2. ПРИКАЗ И АНАЛИЗА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Увод. У уводу кандидат наводи да је производња и прерада козјег млека динамична грана млекарске индустрије која је у успону. Постоји три главна разлога због којих расте потражња за козјим млеком: његова потрошња у домаћинствима, која се због раста људске популације непрестано повећава, затим прихватљивост козјег млека од стране људи који на кравље млеко алергијски реагују, и на крају пораст заинтересованости потрошача за куповину и конзумирање ексклузивних козјих сирева. Сезонски карактер производње козјег млека, али и оскудни подаци о технолошким, биохемијским и микробиолошким карактеристикама козјег млека чине да је прерада козјег млека у индустријским условима доста отежана. Информације које се тичу састава и физичко-хемијских карактеристика козјег млека су од есенцијалног значаја како за успешан развој индустријске производње и прераде козјег млека тако и за пласирање ових производа на тржишту. Козји сиреви постепено стичу популарност међу љубитељима млечних производа широм света. Када се говори о што ефикаснијем развоју сектора производње и прераде козјег млека, иницијатива је усмерена, између осталог, ка производњи сирева који би били високог квалитета, а самим тим би имали и високу цену. У Србији су бели сиреви у саламури најзаступљенија врста сирева што се тиче производње и конзумирања, па је стога одабрана за предмет истраживања ове дисертације.

Преглед литературе. Ово поглавље састоји се из 5 потпоглавља где су представљени до сада објављени литературни подаци везани за предмет проучавања докторске дисертације. У првом делу овог поглавља кандидат наводи главне разлике у хемијском саставу козјег и крављег млека као и разлике у структури и саставу млечне масти, протеина и минералних материја. У другом потпоглављу дат је упоредни приказ утицаја различитих термичких третмана на козје и кравље млеко. Акцент је усмерен на дејство термичких третмана на денатурацију серум протеина, кинетику формирања агрегата између серум протеина и казеина, као и њихов састав, локацију и величину, као и утицај одређених технолошких фактора на особине насталих агрегата. Такође обрађени су литературни подаци који говоре о утицају термичких третмана на промене које настају у мембранама масних глобула. На крају овог потпоглавља кандидат је навео податке који говоре о различитој колоидној стабилности козјег и крављег млека, са посебним освртом на то како термички третмани утичу на исту. У трећем потпоглављу обрађене су разлике у одређеним параметрима сиришне коагулације крављег и козјег млека. Кандидат је навео литературне податке о томе како различити термички третмани утичу на промену параметара коагулације у случају крављег а како у случају козјег млека, као и тумачења различитих аутора на тему постојећих разлика. Обзиром да је термички третман један од најједноставнијих и најјефтинијих метода којим се може увећати рандман сирева, у четвртном потпоглављу кандидат је дао приказ утицаја појединих фактора на рандман. Кандидат посебно истиче значај и наводи различите начине предвиђања рандмана. У последњем потпоглављу кандидат је сакупио податке из литературе који се тичу зрења козјих сирева, са аспекта протеолитичких, текстуалних и сензорних промена које настају под утицајем бројних фактора, са посебним освртом на зрење козјих сирева.

Циљеви рада. Полазни циљ истраживања је био да се испита интензитет промена на протеинима козјег млека подвргнутог различитим термичким третманима, како би се добила јаснија слика о сировини која се користи за производњу сирева. Циљ истраживања је такође био да се испита утицај термичких третмана козјег млека на ензимску коагулацију кроз одређивање параметара коагулације. У овом делу огледа циљ је био испитати повезаност параметара коагулације три испитиване варијанте термички третираног млека, са степеном иреверзибилног ковалентног агрегирања протеина млека. Важан сегмент истраживања је такође био да се утврди у којој мери и на који начин се физичко-хемијски састав, протеолитичке промене и текстура сирева у саламури разликују у зависности од термичког третмана млека током периода зрења. Циљ овог рада је био такође да се дескриптивном сензорном анализом сирева у раној, средњој и касној фази зрења утврде разлике у сензорним карактеристикама између три произведене варијанте сирева, њихова прихватљивост од стране порошача као и сензорна оцена од стране стручне комисије. Општи циљ истраживања је био да се испита могућност производње козјег сира у саламури од млека третираног режимом термичке обраде који је оштрији од режима класичне ниске пастеризације, са увећаним рандманом и нутритивном вредношћу, који би имао своје место на тржишту производа од млека.

Материјал и методе. У оквиру овог поглавља издвојено је 5 потпоглавља и детаљно су представљене све методе које су примењене у изради тезе.

За сва истраживања коришћено је козје млеко Санске расе са фарме „Веосапра“ са седиштем у Кукујевцима, као и кравље млеко Холштајн-Фризијске расе са фарме ПИК из Земуна. Производња сирева обавиљена је у мини-млекари Одељења за технологију млека, док су анализе млека и сирева вршене у Лабораторији за технологију млека Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.

У првом делу испитивани су физичко-хемијски параметри квалитета сировог млека следећим методама: садржај суве материје методом сушења на $102\pm 2^{\circ}\text{C}$ (Царић и сар., 2000), садржај протеина методом по Kjeldahl-у (АОАС, 1990), садржај млечне масти методом по Герберу (IDF 105:1981), одређивање рН вредности дигиталним рН-метром са комбинованом електродом модел Consort C 931 (Consort, Turnhout, Belgium).

Степен иреверзибилног денатурисања и ковалентног агрегирања протеина козјег млека праћен је Натријумдодецилсулфат полиакриламидном гел електрофорезом (енг. Sodium Dodecyl Sulfate Polyacrylamide Gel Electrophoresis - SDS-PAGE - у даљем тексту) у редукујућим и нередукујућим условима према методи Anema и Stenly (1998) на узорцима млека третираног режимима термичке обраде $70^{\circ}\text{C}/5\text{ min}$, $80^{\circ}\text{C}/5\text{ min}$, $90^{\circ}\text{C}/5\text{ min}$. Паралелно са наведеним узорцима анализирано је и сирово млеко које је посматрано као контролни узорак. Сва наведена испитивања извршена су у три понављања.

У другом делу огледа произведени су бели сиреви у саламури, од козјег млека третираног помоћу три различита режима термичке обраде: 1) $65^{\circ}\text{C}/30\text{ min}$ (у даљем тексту 60/30); 2) $80^{\circ}\text{C}/5\text{ min}$ (у даљем тексту 80/5) 3) $90^{\circ}\text{C}/5\text{ min}$ (у даљем тексту 90/5). Након термичке обраде и хлађења на 31°C , млеко је инокулисано стартер културом Lyofast MO 030 (Clerici-Sacco Group, Cadorago, Italy), уз додатак CaCl_2 . Коагулација је вршена на температури од 31°C , телећим сирилом у праху: Cagliificio Clerici, у саставу: 94% химозин - 6% пепсин, јачине 765-1620 IMCU/g (Clerici-Sacco Group, Cadorago, Italy) у трајању од 45 минута. Добијени сирни гел сечен је на коцке величине 5 cm након чега је коагулација продужена додатних 15 минута.

Параметри коагулације за све три варијанте термички третираног млека праћене су Реометром Kinexus Pro (Malvern Instruments Ltd, Worcestershire, UK), у комбинацији са „Vane“ геометријом истог произвођача. Време коагулације (CT) мерено је током 64 минута формирања гела при фреквенцији осциловања од 1 Hz и деформацији од 1%. Брзина агрегирања (AR) рачуната је као нагиб тангенте у тачки максималног увећања модула еластичности (G'), док је чврстина гела (CF) одређивана на основу спектра фреквенција готових гелова.

Након коагулације и обраде груша уследила је фаза одливања сурутке, калупљења, пресовања, формирања кришки димензија 7 x 15 cm и након тога сувог сољења у трајању од 24h на собној температури. По истеку 24 h, наступило је зрење које се одвијало у саламури рН вредности 5.0 са концентрацијом соли од 6%, на температури од $13\text{-}15^{\circ}\text{C}$ у трајању од 40 дана. Сви параметри производње били су идентични за све три варијанте сирева како би се евентуалне разлике у њиховим карактеристикама могле приписати искључиво различитим термичким третманима млека. Производња сирева поновљена је три пута.

Сурутка добијена приликом производње све три варијанте сирева анализирана је у погледу садржаја суве материје, методом сушења на $102\pm 2^{\circ}\text{C}$ (Царић и сар., 2000), садржаја протеина методом по Kjeldahl-у (АОАС, 1990) и садржаја млечне масти методом по Герберу (IDF 105:1981). Методом SDS-PAGE електрофорезе у редукујућим условима методом по Laemmli-у (1970) анализиран је протеински састав сурутке.

Контролни рандман сирева у модел систему одређиван је методом по Hallen-у (2008), док је рандман у реалном систему одређиван на основу масе сира [kg] добијене од 100 kg млека.

У трећој фази огледа анализирани су параметри квалитета сирева 65/30, 80/5 и 90/5 током зрења. Испитивања су вршена првог, десетог, двадесетог, тридесетог и четрдесетог дана зрења.

Хемијски састав сирева испитиван је у три понављања следећим методама: садржај суве материје стандардном методом сушења на температури 102 ± 2 °C (FIL-IDF 4A:1982), садржај масти методом по Van Gulik-у (FIL-IDF 5B:1981), укупан азот методом по Kjeldahl-у (АОАС, 1990), садржај соли титрационом методом по Volhard-у а рН вредност сирева мериће се након хомогенизацији 10 g узорка са 20 ml дестиловане воде, уз употребу дигиталног рН-метра (Consort, Belgium).

Примарна протеолиза сирева праћена је SDS-PAG електрофорезом, методом по Laemmli-у (1970), док је секундарна протеолиза праћена одређивањем садржаја непротеинских азотних једињења у сиревима, односно азотних једињења растворљивих у 12% трихлорсирћетној киселини методом O'Keeffe et al., (1978).

Анализа текстуре сирева одређивана је помоћу анализатора текстуре: Texture Analyser TA.XT Plus (Stable Micro Systems, Surrey, UK) уз примену три методе: метод прелома клином (енг. Fracture Wedge Test), метод пенетрације сферичном сондом (енг. Spherical Probe Test) и метод сечења уз помоћ жице (енг. Wire Cutter test). Овим методама одређивани су параметри текстуре сирева као што су: тврдоћа, чврстоћа, ломљивост и лепљивост.

Сензорна анализа сирева састојала се из неколико тестова којима су испитивана сензорна својства и прихватљивост сирева 65/30, 80/5 и 90/5 у раној фази зрења (трећи дан), средњој фази зрења (десети дан) и завршној фази зрења (четрдесети дан). Методом дескриптивне сензорне анализе (Lawless i Heymann, 2010; Meilgaard, Civille i Carr, 1999) међусобним поређењем узорака мерен је интензитет одабраних сензорних својстава узорака сирева. Разлике у сензорном квалитету произведених узорака сирева вршила је петочлана стручна комисија методом коригованог петобалног бод система (Радовановић и Попов-Раљић, 2001), док је испитивање прихватљивости свих наведених узорака сирева од стране потрошача вршена уз коришћење хедонске скале, помоћу које су испитаници оценили (1) степен укупне прихватљивости производа, (2) степен прихватљивости мириса, (3) укуса и (4) текстуре свих наведених узорака. Поред ове скале, потрошачи су такође уз помоћ скале „Управо онако како треба да буде“ (енг. Just about right – JAR) оцењивали ниво прихватљивости одабраних сензорних својстава сирева.

У оквиру статистичке обраде података примењена је анализа варијансе (ANOVA), у циљу испитивања утицаја појединих фактора (термички третман, стадијум зрења, врста млека, садржај масти) на карактеристике млека као полазне сировине, или карактеристике козјих белих сирева у саламури. Разлике између средњих вредности поређене су на нивоу статистичке значајности $\alpha=0,05$, коришћењем LSD теста. Резултати дескриптивне сензорне анализе обрађени су применом анализе главних компонената (енг. PCA – Principal Component Analysis), након чега су екстраховане главне компоненте коришћене као предиктори у даљој анализи података применом линеарне вишеструке регресије.

Статистичка анализа је вршена компјутерским програмом STATISTICA 10,0 и SPSS 17.0.

Резултати и дискусија. Резултати истраживања обрађени су у оквиру пет потпоглавља, приказани уз текстуална тумачења, прегледне табеле и слике (графиконе и хистограме) које илуструју истраживања.

Ефекат термичких третмана и интензитета центрифугалне силе при обирању козјег и крављег млека на формирање талога. У овом делу, анализом масеног удела талога добијеног након центрифугирања млека термички третираног на 70°C, 80°C, и 90°C у трајању од 5 минута, утврђено је да примењене центрифугалне силе (600 g, 2000 g и 4500 g) имају различит утицај на козје и кравље млеко. У случају козјег млека постојао је статистички значајан утицај термичког третмана и центрифугалне силе на масени удео

талога, док је у случају крављег млека на масени удео формираног талога значајно утицао само интензитет центрифугалне силе. Након обирања узорака крављег и козјег млека центрифугирањем на 4500 g / 15 min / 20°C дошло је до значајних губитака протеина услед таложења. Након уклањања масти при центрифугалној сили најслабијег интензитета (600 g / 15 min / 20°C) у обраном млеку је заостајало 0,1% масти, док је оштријим режимима извршено потпуно обирање.

Ефекат садржаја масти на ковалентно иреверзибилно агрегирање протеина крављег и козјег млека. Резултати овог дела истраживања показују да присуство млечне масти у случају крављег млека на неки начин инхибира везивање главних серум протеина у агрегате путем дисулфидних мостова, уколико је у питању термички третман на 90°C/5 min. Инхибиторни утицај млечне масти није детектован када је у питању козје млеко.

Увећање рандмана сирева од пуномасног и обраног козјег млека применом различитих термичких третмана. Након овог дела истраживања установљено је да постоји значајан ефекат како термичког третмана, тако и присуства млечне масти на могућност увећања рандмана. Парним поређењима је установљено да након термичког третмана на 80°C/5 min млечна маст доприноси интензивнијем увећању контролног рандмана, док је у случају термичког третмана на 90°C/5 min обрано млеко показало значајно већу могућност увећања рандмана. Корелациона анализа је показала да у случају пуномасног млека постоји значајна повезаност између увећања садржаја воде у коагулуму добијеном након одређивања контролног рандмана у модел систему и контролног рандмана. Што се тиче обраног млека, увећање контролног рандмана је у значајној корелацији са увећањем садржаја воде, али такође и са увећањем степена ковалентног иреверзибилног агрегирања главних серум протеина.

Израда сирева. Након испитивања утицаја термичких третмана на протеине козјег млека и могућност увећања рандмана, одабрана су два режима термичке обраде (80°C/5 min и 90°C/5 min) којима је третирано млеко намењено изради сирева. Ради поређења, израђена је такође и контролна варијанта, од козјег млека третираног класичном ниском пастеризацијом (65°C/30 min).

Услед примењених термичких третмана дошло је до значајног смањења брзине коагулације, и чврстине груша, и до продужења времена коагулације. Сходно оваквој промени параметара коагулације, дошло је до увећања рандмана. На основу корелационе анализе утврђено је да је рандман у значајној корелацији са брзином коагулације, док корелација између рандмана и чврстине груша, као и времена коагулације, није била статистички значајна. У овом потпоглављу је такође утврђено да иако је ефикасност рандмана након термичког третмана на 90°C/5 min значајно мања него у случају осталих испитиваних режима термичке обраде млека, сам рандман је и даље значајно увећан, наиме од 100 kg млека третираног ниском пастеризацијом добија се 10,68(±0,59) kg сира, док се од млека подвргнутог третману на 90°C/5 min добија 15,38(±0,60) kg, односно 44% у односу на контролну варијанту, што је у економском смислу врло повољно.

На основу анализе три варијанте сурутке, добијене током производње три наведене варијанте сирева, установљено је да применом термичких третмана оштријих од ниске пастеризације долази до значајно већег искоришћења протеина и масти из млека. Три добијене варијанте сурутке значајно се разликују како у погледу основног хемијског састава, тако и у погледу састава протеина.

Зрење сирева. Након анализа основних физичко-хемијских параметара квалитета добијених сирева током зрења (1, 10, 20, 30, 40 дан) утврђено је да првог дана постоји статистички значајна разлика у погледу садржаја суве материје контролне варијанте и обе

експерименталне варијанте сирева. У експерименталним сиревима дошло је до инкорпорирања значајно веће количина воде, сходно томе и лактозе, што је проузроковало вишу рН вредност контролне варијанте сира током читавог периода зрења. Високи термички третмани млека значајно су утицали у свим испитиваним фазама зрења на увећање садржаја воде у безмасној материји сира и садржаја масти у сувој материји, док је на однос протеина и масти термички третман млека утицао негативно. На садржај соли у воденој фази, термички третман млека није утицао значајно.

Све три варијанте сирева одликовале су се релативно малим обимом протеолизе, како примарне, тако и секундарне. Утицај термичког третмана млека био је изражен једино у погледу хидролизе α_s -казеина, која је била значајно интензивнија у контролној варијанти сира.

Наведене разлике у основном хемијском саставу и протеолитичким променама утицале су значајно на текстуру сирева, с тим што се текстура две експерименталне варијанте сирева није значајно разликовала у погледу параметара испитиваних у овом раду. У односу на контролни сир, експерименталне варијанте одликовале су се генерално нижом вредношћу тврдоће при ломљењу, чврстине при сечењу, тврдоће при компресији, али такође већом лепљивошћу, што се може приписати вишим садржајем воде у безмасној материји као и масти у сувој материји код ових сирева.

Дескриптивном сензорном анализом утврђено је следеће: (1) сиреви произведени од млека третираног режимима оштријим од ниске пастеризације имали су израженији укус на сурутку и кувано млеко у односу на сиреве добијене од нископастеризованог млека, мада је и код њих интензитет ових укуса био слабији од очекиваног, посебно у каснијим фазама зрења. (2) Ни у једном узорку, без обзира на термички третман и стадијум зрења, укус на козје млеко није био изражен, мада је до интензивирања укуса дошло у завршној фази зрења, што се може објаснити увећањем садржаја слободних масних киселина путем липолитичких промена.

По питању прихватљивости од стране потрошача, утврђено је да су млади сиреви, као и сиреви добијени од млека термички третираног на $90^{\circ}\text{C}/5 \text{ min}$ кроз све фазе зрења били најприхватљивији групи 1 (47,5 % тестираних потрошача). Насупрот групи 1, група 2 и 3 (укупно 52,5 % потрошача) се определила за зрелије сиреве. Група 2 (32,5% потрошача) показивала је наклоност ка сиревима израженије киселости, сланости и козјег укуса, док је група 3 (20%) тежила сиревима код којих је козји укус био најслабије изражен. Ова група је такође, најбоље оценила контролну варијанту сирева, добијену од млека третираног уобичајеном, ниском пастеризацијом, кроз све анализиране тачке зрења.

Из резултата добијених на основу оцене прихватљивости од стране потрошача, може се уочити да ни један од узорака није прешао границу неприхватаљивости. Што се текстуре тиче, може се закључити да иако су разлике у текстури потврђене инструменталним методама, по питању њене прихватљивости потрошачи нису издвојили ни један од узорака. Супротно очекивањима, најбоље оцене у свим категоријама добили су сиреви произведени од млека третираног термичким третманом $90^{\circ}\text{C}/5 \text{ min}$ и то: за укус и укупну прихватљивост – узорак 90/40, за текстуру узорак 90/10 а за мирис 90/3.

На основу дистрибуције учесталости оцена које су потрошачи давали за свих девет узорака сирева на скали “управо онако како би требало да буде” узорку 90/40 за свако испитивано својство више од 80% потрошача дало је једну од оцена из групе “како треба”. Што се осталих узорака тиче, није постојао ни један узорак код ког је услед одступања оцене од оне “како треба да буде” дошло до значајног пада оцене укупне прихватљивости.

Стручна комисија оценила је квалитет сира добијеног од млека третираног термичким третманом 90°C/5 min значајно бољом укупном оценом квалитета од друге две варијанте сирева. Стручна комисија сматра да сир произведен од млека третираног на 90°C/5 min има најбољи квалитет уколико је сасвим млад (3 дана) или зрео (40 дана).

Између средње вредности оцена које су потрошачи дали за укупну прихватљивост узорака и средње пондерисане оцене које је стручна комисија дала за укупан квалитет сирева извршена је корелациона анализа. Утврђено је да између наведених оцена постоји статистички значајна позитивна корелација ($p < 0,05$, $R = 0,73$). На основу корелационе анализе можемо да закључимо да су потрошачи “препознали” квалитет оних сирева за које је стручна комисија дала високу објективну оцену квалитета.

Закључци. Закључци су правилно изведени и у потпуности произилазе из добијених резултата.

Резултати овог рада показали су да применом високих термичких третмана приликом обраде козјег млека долази до значајних промена на протеинима, у погледу формирања ковалентно везаних агрегата. Промене на протеинима млека условиле су појаву значајних разлика у времену и брзини коагулације, као и у чврстоћи добијеног груша. Услед спорије коагулације дошло је до значајног увећања рандмана сирева, као и до значајно већег степена искоришћења протеина млека и млечне масти. Између контролне и експерименталних варијанти сирева постојале су значајне разлике у погледу рН вредности, садржаја воде у безмасној материји, односа протеина и масти у сиревима као и у погледу протеинског састава. Све наведене разлике условиле су измењени ток зрења у погледу протеолитичких и текстуралних својстава. Дескриптивном сензорном анализом је утврђено одсуство нежељених укуса у свим узорцима сирева. Од стране потрошача ни један од узорака није окарактерисан као неприхватљив. Сир произведен од млека третираног на 90°C/ 5 min стручна комисија оценила је одличном оценом у свим испитиваним фазама зрења. Ова варијанта сира и од стране потрошача добила је најбољу оцену за укупну прихватљивост.

Имајући у виду све добијене резултате, може се закључити да је могуће произвести козји бели сир у саламури од млека третираног режимима термичке обраде оштријим од класичне ниске пастеризације, уз увећање рандмана и нутритивне вредности. На основу сензорне анализе реално је очекивати да би овакав производ био прихваћен на тржишту.

Литература. У дисертацији је на правилан начин наведено укупно 187 референци. Избор референци је актуелан и одговара предмету проучавања.

3. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу прегледа и анализе докторске дисертације под насловом: „Карактеристике белих сирева у саламури произведених од козјег млека третираног различитим термичким третманима“ коју је поднела Зорана Милорадовић, дипл. инж. техн, Комисија сматра да је кандидат у целости испунио план и програм истраживања, који је дат у пријави за израду ове докторске дисертације.

Докторска дисертација представља оригиналну, самосталну и заокружену научно-истраживачку целину. У Уводу и Прегледу литературе кандидат је успешно образложио теоријску поставку своје докторске дисертације и на осовну проучавања обимне литературе правилно поставио циљ истраживања. Експериментални део дисертације је методолошки добро постављен, а одабране методе су савремене и омогућавају да се добију поуздани резултати, на основу којих се могу извести правилни закључци. Кандидат је врло

успешно анализирао 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, јер доприносе могућности проширења асортимана сирева од козјег млека, производњом белих сирева у саламури са увећаном нутритивном вредношћу, и увећаним рандманом, што је са аспекта економске исплативости такође веома значајно. Обзиром да је наведени резултат постигнут искључиво применом високих термичких третмана, без додатних прилагођавања технолошког поступка, могуће је применити резултате овог рада како у занатским тако и у индустријским условима, што је такође врло значајно, имајући у виду да се производња и прерада козјег млека одвија у великој мери управо у млекарима мањег капацитета.

Имајући у виду све наведене констатације, Комисија позитивно оцењује урађену докторску дисертацију Зоране Милорадовић, дипл. инж. техн., под насловом „Карактеристике белих сирева у саламури произведених од козјег млека третираног различитим термичким третманима“ и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да прихвати ову позитивну оцену и тиме омогући кандидату да приступи јавној одбрани докторске дисертације.

Београд, 27.03.2015.

Чланови Комисије:

Др Огњен Маћеј, редовни професор
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
(ужа научна област: Наука о млеку)

Др Снежана Јовановић, редовни професор
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
(ужа научна област: Наука о млеку)

Др Спасенија Милановић, редовни професор
Технолошки факултет, Универзитет у Новом Саду
(ужа научна област: Технологија конзервисане хране)

Др Мирољуб Бараћ, редовни професор
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
(ужа научна област: Биохемија)

Др Никола Томић, доцент
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
(ужа научна област: Управљање безбедношћу и квалитетом у производњи хране)

Прилог:

Рад Зоране Милорадовић објављен у научном часопису који је на SCI листи:

Miloradovic, Z. N., Kljajevic, N. V. Jovanovic, S. T., Vucic, T. R. and Macej. O. D. (2015): The effect of heat treatment and skimming on precipitate formation in caprine and bovine milks, *Journal of Dairy Research*, 82(01), 22-28.