

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

Предмет: Извештај Комисије за оцену урађене докторске дисертације Биљане К. Алексић, специјалиста доктор ветеринарске медицине.

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду број: 32/6-6.1. од 26.03.2025. године, именовани смо у Комисију за оцену урађене докторске дисертације под насловом: „**Анализа хигијенско-санитарних услова и ставова учесника кратких ланаца снабдевања у функцији побољшања безбедности и квалитета производа од млека у Републици Србији**“, кандидата Биљане К. Алексић, специјалиста доктор ветеринарске медицине.

Комисија у саставу др Илија Ђекић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Никола Томић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Снежана Јовановић, редовна професорка Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Владимир С. Курћубић, редовни професор Агрономског факултета у Чачку Универзитета у Крагујевцу, др Милица Мирковић, ванредна професорка Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, на основу прегледа, анализе и оцене докторске дисертације подноси Наставном-научном већу Пољопривредног факултета следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ОПШТИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ И ДИСЕРТАЦИЈИ

Биљана Алексић, рођена је 21.01.1972. године у Београду, Република Србија. Дипломирала је на Факултету ветеринарске медицине Универзитета у Београду 09.02.2001. године са општим успехом 8,40. Специјалистичке академске студије на Факултету ветеринарске медицине је уписала школске 2013/2014 године, из научне области Хигијена и технологија намирница животињског порекла. Специјалистички рад, под називом „Идентификација бактерија млечне киселине из традиционалне ферментисане кобасице Лемешки кулен“ је одбранила у октобру 2014. год. са оценом 10,0, чиме је стекла укупну просечну оцену на специјалистичким академским студијама 10,0. Школске 2015/2016 у оквиру ТЕМПУС ЕДУВЕТ пројекта је уписала ужу специјализацију Микробиологија намирница на Факултету ветеринарске медицине и у јуну 2016 год. положила специјалистички испит.

Докторске академске студије на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду, смер Прехрамбена технологија, уписала је школске 2018/2019 године. Тема дисертације пријављена је на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду и одобрена од стране Већа научних области биотехничких наука одлуком број 61206-2791/2-21 од 06.07.2021. године. За менторе докторске дисертације одређени су др Нада Шмигић, редовна професорка Пољопривредног факултета Универзитета у Београду (ментор 1) и др Јелена Миочиновић, редовна професорка Пољопривредног факултета Универзитета у Београду (ментор 2).

Докторска дисертација Биљане К. Алексић, спец. др вет., под насловом „Анализа хигијенско-санитарних услова и ставова учесника кратких ланаца снабдевања у функцији побољшања безбедности и квалитета производа од млека у Републици Србији“, написана је према Упутству за обликовање штампане и електронске верзије докторске дисертације Универзитета у Београду на укупно 210 страница (193 нумерисаних). Ненумерисани делови дисертације су: насловне стране на српском и енглеском језику, страница са информацијама о менторима и члановима

Комисије, страница са изјавама захвалности, странице са сажетком на српском и енглеском језику са кључним речима, странице са садржајем, странице са листом скраћеница коришћених у тексту и странице са листама табела, графикона и прилога. Нумерисани део дисертације садржи следећа поглавља: Увод (стр. 1-2), Преглед литературе (стр. 3-37), Циљ истраживања (стр. 38), Материјал и методе (стр. 39-59), Резултати и дискусија (стр. 60-117), Закључци (стр. 118-120), Литература (стр. 121-156) и Прилози (стр. 157-188). На крају текста налазе се Биографија аутора (стр. 189), Изјава о ауторству (стр. 190), Изјава о истовестности штампане и електронске верзије докторског рада (стр. 191) и Изјава о коришћењу (стр. 192-193). Поголавља Преглед литературе, Материјал и методе као и Резултати и дискусија подељени су на више потпоглавља. У оквиру докторске дисертације приказано је укупно 42 табеле, 9 графикона и 10 прилога. Цитирано је 528 литературних извора.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Предмет истраживања ове докторске дисертације је био да се утврде места повећаног ризика по безбедност производа од млека, посебно сирева и кајмака у кратким ланцима снабдевања у Републици Србији. Кратак ланац снабдевања производима од млека анализиран је сагледавањем три димензије које чине: карактеристике поступка производње и продаје, својства готовог производа и улоге потрошача у кратком ланцу снабдевања.

У првом делу докторске дисертације је анализирана испуњеност хигијенско-санитарних услова током поступка производње производа од млека у домаћинствима и у малим објектима за прераду млека (малим млекарима), што је спроведено применом претходно дефинисане контролне листе; анализом микробиолошке хигијене површина које долазе у контакт са храном на местима производње производа од млека, и анализом производних пракси, мишљења и знања о безбедности хране малих прерађивача млека, применом претходно дефинисаног упитника. Реализацијом овог дела истраживања остварени су циљеви који се односе на утврђивање и анализирање нивоа испуњености хигијенско-санитарних услова, анализа резултата хигијене површина које долазе у контакт са храном и анализа производних пракси у анализираним објектима које се баве прерадом млека.

Други циљ истраживања односио се на анализу испуњености хигијенско-санитарних услова на местима продаје сирева и кајмака на зеленим пијацама, применом претходно дефинисане контролне листе. Добијени резултати употпуњени су анализирањем самопријављених пракси продаваца, који су најчешће и прерађивачи млека, а који су прикупљени применом претходно дефинисаног упитника.

Трећи циљ ове докторске дисертације се односио на истраживање улоге потрошача у кратком ланцу снабдевања млечним производима, које је спроведено применом упитника у циљу испитивања ставова и утврђивања навика потрошача које могу да утичу на безбедност и квалитет производа од млека.

Циљ у вези одређивања параметара квалитета производа од млека је реализован кроз испитивање својстава производа од млека што је спроведено применом микробиолошких, физичко-хемијских и сензорних анализа, као и инструменталних метода за одређивање боје и текстуре сирева и кајмака. Квалитет кајмака анализиран је применом технике индекса укупног квалитета (енгл. Total Quality Index – TQI).

На основу добијених резултата вршена је процена нивоа усаглашености испитиваних узорака са претходно дефинисаним микробиолошким критеријумима безбедности и хигијене хране заснованим на подацима из литературе, националним правилницима и препорукама, и анализирање параметара квалитета сирева произведених у домаћинствима и у малим објектима за прераду млека, чиме је остварен циљ да се процени ниво усаглашености производа од млека са законским и другим захтевима.

Последњи део ове докторске дисертације односи се на примену Анализе неуспеха и њихових ефеката (енгл. Failure Mode Effect Analysis – FMEA), са циљем утврђивања нивоа ризика у

кратком ланцу снабдевања производа од млека, израчунавањем броја приоритетног ризика (енгл. Risk Priority Number – RPN).

3. ОСНОВНЕ ХИПОТЕЗЕ ОД КОЈИХ СЕ ПОЛАЗИЛО У ИСТРАЖИВАЊУ

Основна хипотеза од које се полазило јесте да се у Републици Србији прерада млека у производе, посебно сиреве и кајмаке, великим делом одвија у регистрованим и одобреним објектима малог капацитета који испуњавају дефинисане хигијенске услове, а и омогућавају добијање производа адекватног нивоа безбедности и високог квалитета.

Посебне хипотезе које су постављене су:

- Ниво (само)контроле учесника у кратком ланцу снабдевања може да утиче на безбедност и квалитет производа од млека.
- Знање, ставови и понашање прерађивача млека у домаћинству и у малим објектима за прераду млека могу да утичу на безбедност и квалитет производа од млека.
- Различити нивои усаглашености са хигијенско-санитарним условима производње у домаћинству и у малим објектима за прераду млека могу да утичу на безбедност и квалитет производа.
- Различити нивои усаглашености са хигијенско-санитарним условима производње, на местима продаје производа од млека, укључујући сиреве, могу да утичу на безбедност и квалитет производа.
- Навике и понашање потрошача након куповине утичу на безбедност и квалитет производа од млека.

4. КРАТАК ОПИС САДРЖАЈА ДИСЕРТАЦИЈЕ

Увод. У овом поглављу докторске дисертације кандидат указује на значај традиционалне производње производа од млека у Републици Србији која се повезује са прерадом млека у погонима малог капацитета као што су домаћинства и мале млекаре. Посебан осврт је дат на начин дистрибуције, превасходно кратке ланце снабдевања, у коме постоји директна веза између потрошача и произвођача. Истакнуто је да су на нашем тржишту присутни различите врсте сирева који се често производе од сировог млека и кајмак, а који се сматрају храном спремном за конзумирање што узимајући у обзир историјске податке повезане са епидемијама насталим конзумирањем производа од млека повећава ризике по безбедност хране. Кандидат указује на значај кратких ланаца снабдевања и у земљама Европске Уније, наводи законске прописе којима се регулише безбедност хране и истиче потешкоће које прате имплементацију постављених законских захтева у сектору малих произвођача и прерађивача хране. Посебно је наглашено усвајање националних мера за одступање од општих и посебних услова хигијене хране и недостатак научних података о нивоу испуњености флексибилних мера у кратком ланцу снабдевања производима од млека, глобално и у Републици Србији. Аутор у овом поглављу такође указује на улогу потрошача као крајње линије одбране за осигурање безбедности хране у кућним условима и истиче улогу пожељних пракси које су од кључног значаја у превенцији болести које се преносе храном.

Преглед литературе. У овом делу докторске дисертације приказани су литературни подаци који су блиско повезани са предметом проучавања, подељени у осам потпоглавља. У првом потпоглављу *Производња и промет млека и производа од млека у Републици Србији* указано је на обим производње и прераде млека у нашој земљи. Истакнут је и значај прераде млека у домаћинствима и малим млекарама као и дистрибуције производа од млека на зеленим пијацама.

Други део *Хигијена производње и дистрибуције млека и производа од млека* подељен је на четири целине у којима кандидат указује на значај млека као намирнице животињског порекла,

са посебним освртом на његова својства која га чине лако кварљивом храном погодном за умножавање различитих врста микроорганизама. Посебно се истичу патогене бактерије као што су *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Escherichia coli* O157, *Listeria monocytogenes*, које могу изазвати озбиљне здравствене последице код потрошача. Следећа целина се бави прописима којима се регулише безбедност хране. Посебно се наглашава одговорност субјеката у пословању храном, укључујући примарне произвођаче, домаћинства која прерађују млеко, мале млекаре и индустријске прерађиваче, као и надлежна министарства. Наводећи литературу, кандидат истиче значај имплементације система заснованог на примени предусловних програма који укључују добру произвођачку праксу (енгл. Good Manufacturing Practice – GMP), добру хигијенску праксу (енгл. Good Hygienic Practice – GHP) и анализу опасности и критичних контролних тачака (енгл. Hazard Analysis and Critical Control Point – HACCP) у осигурању услова безбедности хране. Даље се анализирају услови хигијене хране дефинисани у законским прописима и научној литератури, који обухватају уређење објеката у складу са конструкционим и инфраструктурним условима прилагођеним врсти и обиму пословања, хигијену током транспорта и поступање са отпадом, као и очување одговарајуће температуре, обезбеђење воде квалитета за пиће, обуке, личну хигијену и здравље особа које рукују храном. Услови хигијене хране у сектору малих произвођача обрађени су у оквиру посебног потпоглавља, где су представљене дефиниције и карактеристике два типа малих субјеката: објекти за прераду млека у домаћинствима и мале млекаре. Поред сагледавања флексибилних мера које су дозвољене малим субјектима у производњи хране, кандидат наводи литературне податке који указују на бројне потешкоће са којима се ови субјекти суочавају, али и на позитивне ефекте имплементације система за осигурање безбедности хране. На крају, аутор указује на недостатак информација које постоје у литератури о степену примене националних мера у погледу услова хигијене хране у кратким ланцима снабдевања млеком и производима од млека у Републици Србији.

У трећем потпоглављу ***Промет производа од млека на зеленим пијацама*** кандидат истиче значај зелених пијаца за дистрибуцију пољопривредних производа у Републици Србији. Уводи се појам и описују се карактеристике специјализованих делова ових пијаца намењених промету хране животињског порекла, који се јављају као „млечне хале“ (затворени објекти) или издвојени отворени простори, некада опремљени расхладним уређајима, надстрешницама и сличним елементима у циљу смањења ризика од контаминације. У наставку, кандидат даје приказ литературних података о хигијени и безбедности хране током дистрибуције пољопривредних производа на привременим маркетима која су карактеристична за подручје САД, Велике Британије, Канаде, Ирске. Такође, разматрају се услови продаје хране на уличним тезгама и киосцима, узимајући у обзир могуће паралеле са продајним местима на отвореном на српским зеленим пијацама. У оба случаја указује се на недостатке у погледу инфраструктуре, одржавања хладног ланца и обуке лица која рукују храном, што су фактори који могу допринети промету небезбедне хране.

У четвртом потпоглављу ове докторске дисертације ***Алати за процену хигијенских услова: Контролне листе, упитници и опсервационе студије*** кандидат објашњава могућности примене различитих приступа за прикупљање података, укључујући примену упитника, контролних листа, интервјуа, опсервационих студија и анализа самопријављених пракси учесника у ланцу хране. У овом потпоглављу посебно истиче значај правилног осмишљавања ових алата у складу са специфичностима истраживања, као и неопходности провере њихове поузданости и валидности.

У петом потпоглављу ***Улога потрошача у осигурању услова хигијене хране*** наглашава се значај понашања потрошача и примена позитивних пракси током куповине хране укључујући проверу рока трајања претходно упакованих производа, преглед амбалаже и читање декларације. Такође, у овом потпоглављу било је речи о утицају понашања потрошача на безбедност хране у кућним условима, нарочито са аспекта одржавања хладног ланца, контроле температуре у фрижидерима и правилне примене хигијенских пракси. Коначно, аутор анализира постојеће информације које се односе на начин декларисања хране, са посебним фокусом на рок трајања и услове чувања отворених претходно упакованих лако кварљивих производа од млека, као што су сиреви у

кајмак и неупакованих производа који се купују на меру на пијацама и одељењима деликатеса у специјализованим продавницама и супермаркетима.

Шесто потпоглавље **Производња, састав и сензорна својства сирева и кајмака** подељено је на пет целина. Кандидат најпре даје дефиниције сирева и кајмака и њихову класификацију према важећој законској регулативи. У наставку текста аутор објашњава технолошке поступке производње поменутих производа од млека. Аутор даље наводи литературне податке повезане са физичко-хемијским својствима сирева и кајмака са посебним освртом на изражену варијабилност која зависи, не само од састава сировог млека, већ и од бројних других фактора као што су технолошки поступак производње, амбијентални услови зрења и складиштења, итд. У овом делу се укратко објашњавају и основни механизми коагулације који се примењују у производњи сирева, као и механизам формирања покожице код кајмака. Боја производа од млека, као један од првих утисака који се стиче приликом куповине, зависи од састава, текстуре и степена зрелости сирева, а у њеној анализи се могу користити инструменталне методе. Поред боје, аутор се осврће и на текстуру сирева и кајмака која се сматра једним од важнијих сензорних својстава.

Седмо потпоглавље **Опасности у преради млека** је подељено на више целина, а аутор се бави биолошким, хемијским и физичким опасностима које се могу повезати са производима од млека и анализира вероватноћу њихове појаве. Описане су различите врсте патогених бактерија релевантних за сектор млекарства, уз осврт на историјске податке о епидемијама. Посебан део текста посвећен је особинама патогених бактерија и микроорганизама који служе као индикатори хигијене, а који могу утицати на њихову појаву и опстанак у ланцу снабдевања млека и производима од млека. На сличан начин аутор објашњава опасности повезане са хемијским и физичким опасностима.

У осмом поглављу **Анализа неуспеха и њихових ефеката – Failure Mode Effect Analysis (FMEA)** кандидат описује процену ризика коришћењем FMEA методологије. Аутор се осврће на историјски значај и примену ове методе у различитим гранама прехранбене индустрије, са посебним фокусом на производњу сирева и других производа од млека. У овом потпоглављу аутор приказује основне фазе FMEA методологије помоћу које се оцена ризика од неуспеха врши множењем три основна фактора: озбиљност последица (енгл. Severity – S), могућност детекције (енгл. Detection – D) и учесталост појаве (енгл. Occurrence – O). На основу ових вредности израчунава се број приоритетног ризика и предлажу корективне мере.

Материјал и методе. Ово поглавље груписано је у пет потпоглавља. У првом потпоглављу кандидат је представио **Контролну листу за оцену испуњености хигијенско-санитарних услова на месту производње** која обухвата шест целина. Ова питања се односе на опште карактеристике објекта малог капацитета, конструкционе карактеристике и хигијенске услове, примену добре хигијенске и произвођачке праксе, контролу квалитета млека и производа од млека, руковање опремом и означавање производа. Оцењивање се врши према следећем систему: усаглашеност (оцена 2), делимична усаглашеност (оцена 1) и лоша усаглашеност (оцена 0). На основу збирног резултата, израчунава се Оцена усклађености хигијене са хигијенским захтевима (енгл. Production Hygiene Assessment score – PHAS). Даља класификација објеката извршена је применом двостепене кластер анализе, а за статистичку проверу разлика између добијених кластера коришћен је непараметријски Ман-Витнијев У тест. У даљем тексту описане су методе коришћене за анализу хигијене површина које долазе у контакт са храном, укључујући и технику узимања брисева. Узорци брисева анализирани су на присуство *Listeria monocytogenes* и *Listeria spp.*, одређен је број микроорганизама индикатора хигијене (*Enterobacteriaceae*) и кварења хране (квасци и плесни), коришћењем стандардних метода испитивања. Даље су испитиване праксе, ставови и знање малих прерађивача млека у домаћинству и малим објектима за прераду млека о питањима безбедности хране и у ту сврху коришћен је претходно дефинисан упитник. Упитник је конципиран у затвореној форми и чине га три целине: i) демографске карактеристике малих прерађивача млека, ii) самопријављене праксе везане за безбедност хране и iii) познавање и ставови о безбедности хране. Ставови и мишљења о безбедности хране, као и самопријављене праксе и навике лица која рукују храном анализирани су кроз 16 изјава при чему је степен

(не)слагања испитаника оцењиван помоћу скале са пет подеока од „јак се слажем“ до „јак се не слажем“, односно од „никада“ до „увек“. Даље су израчунате релативне фреквенције добијених одговора за сваку појединачну изјаву из упитника. Утицај демографских карактеристика испитаника на испитиване праксе, ставове и знање испитаника испитиван је коришћењем Хи-квадрат теста.

У другом потпоглављу *Анализа испуњености хигијенско-санитарних услова током продаје производа од млека на зеленим пијацама*, описана је контролна листа за оцену испуњености хигијенско-санитарних услова на месту продаје производа од млека и Упитник за продавце производа од млека. Контролна листа се састоји из шест целина којима се утврђују опште карактеристике и услови хигијене на месту продаје, хигијена површина које долазе у контакт са храном, контрола температуре, начин паковања производа и лична хигијена продавца. Примењен је следећи систем оцењивања: пуна усаглашеност (оцена 2), делимична усаглашеност (оцена 1) и неусаглашеност (оцена 0) са захтевима хигијене хране. Сабирањем додељених оцена израчуната је укупна оцена хигијене у продаји (енгл. Sale Hygiene Assessment score – SHAS), на основу које је извршена класификација продајних места применом двостепене кластер анализе, а за статистичку проверу разлика између добијених кластера коришћен је непараметријски Ман-Витнијев У тест. Претпостављена линеарна корелација између услова хигијене који постоје на месту продаје хране животињског порекла на пијацама и специфичних услова хигијене на сваком појединачном продајном месту анализирана је применом корелационе анализе. Упитник за продавце производа од млека развијен је коришћењем законских прописа из области хигијене хране и објављених литературних података. Добијени подаци приказани су као процентуална заступљеност добијених одговора у односу на укупан број.

У трећем потпоглављу *Испитивање ставова и навика потрошача који могу да утичу на безбедност хране* описан је упитник који је осмишљен за потребе овог истраживања, а који је дистрибуиран путем Google forms® online платформе у периоду од јуна до децембра 2021. године. Укупно је 387 пунолетних лица из Републике Србије учествовало у овом делу истраживања. На почетку упитника испитаници су упознати са циљем истраживања и појмовима као што су „храна спремна за конзумирање“, „претходно упаковани производи“, „производи исечени (слајсовани) по наруџбини“. Упитник чине четири целине помоћу којих се утврђују демографске карактеристике потрошача, њихови ставови и мишљења о безбедности хране, навике о куповини производа од млека укључујући куповину претходно упакованих производа у супермаркетима и специјализованим продавницама, односно неупакованих производа (на меру) на пијацама, у супермаркетима и специјализованим продавницама и на крају праксе и понашање потрошача повезаних са производима од млека. Самопријављене праксе и ставови и мишљења потрошача анализирани су са по 11 и 16 изјава, при чему је степен (не)слагања испитаника оцењиван помоћу скале са пет подеока од „Потпуно се не слажем“ до „Потпуно се слажем“, односно од „Никада“ до „Увек“. Даља анализа извршена је применом двостепене кластер анализе, а диференцијација добијених кластера извршена је коришћењем Хи-квадрат и Ман-Витнијевог У теста.

У четвртој потпоглављу *Испитивање својстава производа од млека*, приказан је начин узорковања и анализирања производа од млека. Узорци сирева и кајмака су за потребе овог истраживања куповани на пијацама и у малопродајним објектима у Београду и другим градовима централне и северне Србије током неколико година (2020, 2021. и 2023). Укупно је анализирано 160 узорка сирева (131 бели сир у саламури, 29 свежи сир) у погледу хемијског састава, односно садржаја суве материје (СМ), млечне масти (ММ), садржаја соли, укупних протеина (П), воде у безмасној материји сира (ВБМС), млечне масти у сувој материји (МСМ), укупних протеина у сувој материји (ПСМ). Активност воде (a_w) одређена је у укупно 119 узорка сира (92 сира у саламури и 27 узорка свежег сира). У укупно 172 узорка одређена је рН вредност (145 сира у саламури и 27 узорка свежег сира). Својства боје и текстуре анализирана су у укупно 107 узорка сирева (86 сира у саламури и 21 свежи сир). Сензорна анализа сирева урађена је за 18 узорка зрелог, 26 младог сира у саламури и 17 узорка свежег сира. У наставку текста кандидат детаљно описује услове извођења физичко-хемијских анализа и

инструменталних анализа за одређивање текстуре и боје, даје преглед добијених/измерених вредности и описује израчунавање изведених. Статистичка обрада добијених података извршена је израчунавањем нумеричких показатеља (средња вредност) и мера варијације (интервал варијације (iv), стандардна девијација (sd) и коефицијент варијације (CV)) у свакој од идентификованих група производа. Укупно је анализирано 36 узорака кајмака у којима је одређена сува материје (СМ), млечна маст (ММ), садржај соли, укупни протеини (П), млечна маст у сувој материји (МСМ), укупни протеини у сувој материји (ПСМ), a_w , рН и анализа текстуре. Даље, кандидат описује услове сензорног испитивања узорака сирева и кајмака применом коригованог петобалног бод система и анализу добијених вредности за пондерисану средњу оцену, која изражава укупни сензорни квалитет производа.

Одређивање укупног индекса квалитета кајмака спроведено је коришћењем математичког приступа којим се испитивана својства квантификују и обједињују у један заједнички параметар, TQI. За тумачење добијених резултата коришћено је правило: „што је нижа вредност TQI, то је бољи квалитет“. Даље је извршена класификација узорака кајмака на групе на основу израчунатог TQI. Поређење својстава квалитета између идентификованих група кајмака вршено је применом једнофакторске анализе варијансе (ANOVA). За анализу микробиолошког квалитета производа, узорци сирева и кајмака су анализирани на присуство *L. monocytogenes*, *Salmonella* spp., и на одређивање броја коагулаза позитивних стафилокока, *Escherichia coli* и броја квасаца и плесни. Укупно је анализирано 302 производа од крављег млека (79 сирева од сировог млека, 111 сирева од пастеризованог млека и 112 узорака кајмака). Микробиолошки критеријуми за анализу добијених резултата су засновани на захтевима који су исказани у националним правилницима, препорукама и подацима из литературе. Утицај термичке обраде млека и степена зрелости на микробиолошки квалитет анализиран је помоћу Фишеровог егзактног теста. У даљем тексту, кандидат детаљно описује серотопизацију применом молекуларне ПЦР методе, као и диск дифузиону методу за испитивање резистенције на антибиотике, којима су подвргнути изолати *L. monocytogenes* добијени из пет узорака кајмака и једног узорка сира произведеног од сировог млека. У петом потпоглављу **Утврђивање нивоа ризика у кратком ланцу снабдевања применом FMEA методе** кандидат описује примењену FMEA методологију. Кратак ланац снабдевања сиревима у саламури је приказан графички, а у свакој од његових карика идентификовани су могући узроци и последице потенцијалног одступања. Израчунавање вредности приоритетног ризика извршено је на основу вредности за О, S и D чије оцењивање је приказано табеларно. Кандидат наводи критичну границу изнад које је потребно предузети корективне мере и наводи да се након примене корективних мера поново израчунава вредност приоритетног ризика.

Резултати и дискусија. Резултати истраживања обрађени су у оквиру шест потпоглавља и приказани су јасно и прегледно кроз више потпоглавља, табела и графикона. Дискусија резултата је темељна и концизна, адекватно упоређена са резултатима сличних истраживања која су доступна у литератури.

У првом потпоглављу, кандидат приказује резултате истраживања о условима хигијене током производње производа од млека у домаћинствима и малим млекарима. Истраживање је обухватило 60 објеката малог обима производње у различитим регионима Републике Србије. Већина посећених објеката је одобрена (40%) и регистрована (11,7%), док је 48,3% у поступку регистрације/одобравања. Резултати показују да постоје бројне неусаглашености у погледу хигијенских услова производње, као и одступања у прописаним количинама млека које ови субјекти могу да прераде и подручја на којима је дозвољена њихова дистрибуција. Примењеном двостепене кластер анализе, објекти су сврстани у два кластера. Кластер 1 чине углавном одобрени (50,0%) и регистровани објекти (26,9%), док је мањи део у поступку регистрације или одобравања (23,1%). За већину ових субјеката карактеристична је продаја претходно упакованих производа (61,5%), а у 53,3% објеката је утврђен прихватљив ниво хигијене. Кластер 2 обухвата углавном објекте у поступку регистрације (67,6%) и мањи број одобрених малих млекара (32,4%), којима је заједничко да дистрибуирају неупаковане производе од млека. Прихватљив ниво усаглашености са захтевима добре хигијенске праксе утврђен је у 61,76% објеката, док је

код 38,24% ниво усаглашености био делимичан. Утврђене су статистички значаје разлике ($p < 0,05$) између два кластера у погледу појединих хигијенских захтева. Објекти из кластера 1 имају значајно виши ниво усаглашености са инфраструктурним условима, коришћењем препоручених материјала за површине које долазе у контакт са храном. Највиши ниво усаглашености у оба кластера утврђен је у погледу квалитета воде којом се снабдева објекат. Ипак, забрињавајући је податак да само 55% малих прерађивача млека спроводи екстерну контролу сировог млека, а тек 45% спроводи екстерну анализу готових производа. Кандидат такође указује и на ниску усаглашеност у погледу вођења обавезне документације и декларисања производа. Свеобухватни резултати указују на потребу за усклађивањем постојеће законске регулативе са реалним стањем у пракси, као и на неопходност поопштравања контрола у кратком ланцу снабдевања производима од млека. Резултати приказани у претходном делу су употпуњени су анализом хигијене површина које долазе у контакт са храном, а које је спроведена у седам објеката. Резултати показују на углавном задовољавајући ниво хигијене у погледу присуства и броја микроорганизама који служе као индикатори хигијене и кварења хране. Патогена бактерија *L. monocytogenes* није утврђена ни у једном од испитиваних узорак. Услови хигијене хране на местима производње оцењивани су и кроз анализу производних пракси, ставова и знања малих прерађивача млека у објектима малог обима производње. Демографске карактеристике испитаника упоредиве су са онима у другим земљама у развоју. Закључено је да индивидуалним прерађивачима млека у домаћинствима недостају знања о кључним факторима који утичу на безбедност хране, нарочито у вези са применом и контролом термичке обраде сировог млека, као и условима чувања готових производа. Ипак, испитаници показују развијену свест и позитивне ставове о значају одржавања личне хигијене и хигијене радног окружења.

У другом потпоглављу кандидат приказује и објашњава резултате добијене анализом хигијенско-санитарних услова на зеленим пијацама. Истраживањем су обухваћене 43 пијаце, на којима су услови хигијене оцењени на 293 продајна места. Додатно је спроведено интервјуисање 279 продаваца, јер поједини продавци нису прихватили да учествују у истраживању. На српским зеленим пијацама најпродаванији производи од млека су млади сиреви у саламури и кајмак, а продавци продају најчешће производе које су сами и произвели. У погледу услова хигијене који претходе пијачној продаји, транспорт производа од млека до пијаца углавном се обавља личним аутомобилима без контроле температуре, што у условима дужег трајања транспорта потенцијално може утицати на безбедност хране. Двостепеном кластер анализом места продаје подељена су у два кластера при чему се у кластеру 1 већина (96,2%) продајних места налази на отвореном простору пијаце, а у кластеру 2 сва (100%) продајна места налазе се у затвореним млечним халама пијаца. У даљем тексту наглашено је да су општи услови хигијене хране у млечним халама углавном испуњени. Са друге стране, контрола штеточина није на задовољавајућем нивоу чак ни у затвореним млечним халама. Посебну забринутост представља одржавање хладног ланца као једног од најважнијих предуслова у успостављању система за осигурање безбедности хране, поготово када је реч о местима продаје на отвореном, али и недостатак расхладних јединица и могућности за праћење температуре у појединим млечним халама. Један од резултата овог истраживања јесте да је у погледу личне хигијене углавном утврђена делимична усаглашеност са хигијенским захтевима, поготово у погледу коришћења заштитне опреме (кецеље, капе, рукавице). Такође, утврђене су вишеструке могућности за унакрсну контаминацију производа од млека услед неадекватног начина паковања и излагања производа. Недостаци у погледу правилног обележавања хране утврђени су на већини продајних места и наглашавају претходно споменуто потребу за поопштравањем службених контрола у кратком ланцу снабдевања производима од млека и прилагођавање постојеће законске регулативе.

У трећем потпоглављу овог дела докторске дисертације анализирају се ставови и навике потрошача које могу да утичу на безбедност и квалитет производа од млека. Истраживање је обухватило производе купљене у различитим продајним каналима, укључујући упаковане производе и оне који се одмеравају на лицу места. За испитивање повезаности између места куповине и начина паковања производа примењена је двостепена кластер анализа, са циљем идентификовања група потрошача са сличним навикама и потенцијалним ризицима по

безбедност хране. Резултати анализа указују на постојање два кластера. Кластер 1 обухвата потрошаче који најчешће купују сиреве и кајмак на меру у деликатесима супермаркета, специјализованим продавницама или на пијацама. С друге стране, кластер 2 чине потрошачи који углавном купују упаковане производе од млека у маркетима или специјализованим продавницама. Анализа пракси и понашања потрошача показује да испитаници из кластера 2 који преферирају куповину претходно упакованих производа у супермаркетима и специјализованим продавницама боље познају услове безбедности хране и примењују мање ризичне праксе, нарочито у погледу провере рока употребе претходно упакованих сирева и кајмака и поступања са њима након отварања. Истовремено, већина потрошача нема довољно информација о условима чувања производа након куповине на пијацама на меру, па се углавном ослањају на сопствено искуство. Поред тога, испитаници ретко проверавају температуру у својим фрижидерима и нису довољно упознати са правилним распоредом намирница унутар фрижидера. Са друге стране, позитивна пракса одбацивања производа којима је истекао рок трајања утврђена је на нивоу укупног узорка. Потрошачи углавном имају веће поверење у безбедност производа од млека купљених у супермаркетима, највероватније јер се у њима редовније спроводе службене контроле. Највиши ниво усаглашености у оба кластера утврђен је за следеће изјаве: „током куповине у супермаркету је важно проверити датум истека рока трајања претходно упаковани производа од млека“ и „да би осигурали безбедност производа важно је складиштити претходно упаковане производе од млека према упутству на декларацији“. Поређењем ставова и самопријављених пракси испитаника у два идентификована кластера у погледу рока употребе, температуре чувања у кућним условима и поступка са храном којој је истекао рок употребе закључује се да иако потрошачи углавном познају услове који осигуравају безбедност хране, примена пожељних пракси није заступљена на истом нивоу, посебно међу потрошачима из кластера 1, који преферирају куповину производа спремних за конзумирање на меру на пијацама, одељењима деликатеса у супермаркетима и специјализованим продавницама. Као могућности за унапређење услова безбедности хране на нивоу потрошача спровођење одговарајућих иницијатива за организовање континуираних програма информисања потрошача о ризицима повезаним са безбедношћу хране.

У четвртом потпоглављу кандидат приказује резултате анализе различитих својстава сирева, укључујући физичко-хемијски састав, текстуру, боју и сензорна својства производа од млека који су доступни на пијацама и у специјализованим продавницама. Испитивани узорци сирева у саламури се према Правилнику о квалитету производа од млека и стартер култура, сврставају претежно у меке полумасне сиреве, док у категорији свежих сирева на основу садржаја ВБМС такође доминирају полумасни сиреви. Добијени резултати за свеже сиреве и беле сиреве у саламури указују на високу варијабилност хемијског састава, нарочито у погледу садржаја ММ, протеина и соли. Ова варијабилност може се објаснити тиме што су анализирани узорци различитих врста сирева који су доступни на пијацама, чији квалитет зависи од бројних фактора, као што су састав млека, технолошки поступци производње, услови зрења (ако постоје), хетерогени састав аутохтоне микробиоте и други и њихове међусобне интеракције. Како су рН и a_w вредности важни параметри који утичу на микробиолошки статус производа, резултати добијени за ове параметре указују на постојање услова који могу погодовати расту патогених микроорганизама и микробиоте која изазива кварење производа од млека, посебно у кратким ланцима снабдевања. На основу експерименталних вредности добијених колориметријским мерењем параметара R, G и B боје сирева, коришћењем CIELAB инструменталног простора израчунати су индекс беле боје (WI), индекс жуте боје (YI), zasiћеност боје (C^*) и тоналитет боје ($^{\circ}\text{Hue}$). Просечно најсветлији су били млади сиреви у саламури, а вредности за параметар a^* упоредиве су са постојећом научном литературом. Ипак уочена је неусаглашеност са постојећим литературним изворима у погледу обрасца који прати промену параметара L (осветљеност узорка) и b (жута/плава). Током зрења сирева, ови параметри нису пратили уобичајен образац повећања који се најчешће приказује у другим истраживањима, што указује на значајне разлике у специфичностима повезаним са различитим врстама сирева, као и на поступке производње који могу утицати на високу варијабилност својстава. Висока варијабилност утврђена је и у погледу текстуре сирева у саламури, док су текстурална својства

свежих сирева мање варијабилна и упоредива су са доступним подацима из литературе. Као и у другим истраживањима, укључујући и она која се односе на сиреве у саламури у нашој земљи, утврђена је повезаност састава са текстуалним својствима. На основу оцена сензорног панела за изглед, мирис, укус и текстуру млади сиреви у саламури су имали просечно највишу пондерисану средњу оцену, чему највероватније доприноси краatak период зрења, који спречава развој негативних промена у сензорним својствима. Важан закључак је да сиреви који се продају на пијацама (произведени у домаћинствима) су прихватљивијег сензорног квалитета што наглашава значај специфичности традиционалних поступака производње којима се добијају млечни производи јединствених сензорних својстава. За анализу квалитета кајмака физичко-хемијска, текстуална и сензорна својства обједињена су у заједнички параметар (TQI). Применом математичког приступа, одређивањем индекса укупног квалитета, закључено је да на квалитет овог традиционалног производа утиче садржај укупних протеина, мањи садржај ММ, приближно неутрална рН вредност, мања тврдоћа и мања лепљивост. Осим тога, најбољи квалитет утврђен је у узорцима произведеним у домаћинствима што наглашава значај традиционалних поступака производње.

У петом потпоглављу **Резултата и дискусије** приказани су резултати који се односе на микробиолошки квалитет производа од млека из кратког ланца снабдевања. Присуство *Salmonella* spp. није утврђено ни у једном испитаном узорку. Са друге стране, *L. monocytogenes* је идентификована у пет узорка кајмака и једном узорку сира од сировог млека. Присуство *L. monocytogenes* у узорцима кајмака, који се произведе од термички третираног млека указује на накнадну контаминацију, највероватније услед присуства перзистентних сојева у радном окружењу. Молекуларна серотипизација изолата показала је да се они сврставају у серогрупе 1 (1/2b, 3b и 7) и 3 (1/2a и 3a), које су у прошлости биле повезане са појавом тровања. Њихово присуство у производима од млека наглашава неопходност стриктне примене хигијенских мера у оквиру кратког ланца снабдевања. Сви изолати *L. monocytogenes* су били осетљиви на најмање један од осам тестираних антибиотика (цефотаксим, клиндамицин, гентамицин, оксацилин, пеницилин Г, тетрациклин, триметоприм-сулфаметоксазол и ванкомицин). Посебну забринутост изазива присуство сојева резистентних на два или више антибиотика, што је у складу са глобално растућим трендом антимикробне резистенције. Највећи број незадовољавајућих резултата за *E. coli* забележен је у сиревима од сировог млека (80%), у сиревима од термички третираног млека (66%), и код 20% узорка кајмака. Традиционални поступци производње повезани су са бројним мануелним операцијама које могу да доведу до унакрсне контаминације производа што објашњава присуство *E. coli* изнад прихватљивих граница, чак и у производима од термички третираног млека.

Анализа ризика повезаних са квалитетом и безбедношћу хране приказано је у шестом потпоглављу. Примењена FMEA анализа показала је да су највећи ризици у кратком ланцу снабдевања биолошке и хемијске природе и повезани су са примарном производњом, као што је присуство патогених бактерија, микотоксина и остатака антибиотика у сировом млеку. Међутим, ризици повезани са другим фазама производње нису занемарљиви. Најмањи ризици повезани су са физичким недостацима, јер упркос озбиљним последицама по здравље потрошача које на пример могу да настану услед присуства страних тела у храни, њихово откривање је лакше јер су видљиви. Правилна и доследна примена предусловних програма у кратком ланцу „од њиве до трпезе“, као и едукације малих произвођача су суштинске мере које могу да допринесу смањењу нивоа ризика.

Закључци. На основу резултата добијених у истраживању и њихове дискусије кандидат је извео следеће закључке који говоре у прилог постављеним хипотезама и циљевима истраживања:

- Утврђена је варијабилност у хигијенско-санитарним условима објеката за прераду млека у кратким ланцима снабдевања, што може представљати повећан ризик за безбедност производа од млека. Идентификоване су инфраструктурне и процедуралне разлике међу објектима, при чему поједини примењују више хигијенске стандарде и технолошке мере

контроле, док код других постоје пропусти у погледу употребе одговарајућих материјала, спровођења хигијенских мера и организације производног процеса.

- Иако је значајан део објеката за прераду млека одобрен (40,0%) или регистрован (11,7%), готово половина (48,3%) се и даље налази у процесу регистравања, што упућује на изазове у испуњавању законских захтева. Код појединих регистрованих објеката евидентиране су количине прерађеног млека и до три пута веће од дозвољених, што указује на одступања у поштовању прописаних ограничења. Док већина одобрених објеката дистрибуира производе локално, део регистрованих произвођача врши дистрибуцију изван локалног подручја, што представља одступање од важећих прописа. Ове неусаглашености указују на потребу за додатним обукама прерађивача млека о законским захтевима, али и на прилагођавање законских оквира реалним условима пословања малих прерађивача млека.
- Мали прерађивачи млека углавном имају дугогодишње искуство у производњи производа од млека, али се у великој мери ослањају на традиционалне методе рада, а формално образовање и обуке о безбедности хране нису заступљене у довољној мери. Иако већина испитаника пријављује примену пожељних хигијенских пракси током прераде млека, уочени су и недостаци у познавању и доследној примени одређених мера, као што су праксе правилног прања и сушења руку, ношења заштитне опреме и праксе попут адекватног складиштења сировог млека, које се чува у истом фрижидеру са готовим производима. Ставови испитаника указују на то да су свесни важности хигијене, али и да постоји потреба за додатним едукацијама како би се осигурала доследна примена хигијенских мера током прераде млека.
- У кратком ланцу снабдевања, транспорт производа од млека најчешће реализују сами прерађивачи млека, који су истовремено и продавци. Иако највећи део продаваца обавља транспорт у релативно кратком временском интервалу, значајан број њих не користи одговарајућа возила са контролом температуре, чиме се повећава ризик од нарушавања безбедности хране. Такође, транспорт се углавном врши у сопственим возилима или возилима јавног превоза, што су места где неупаковани производи од млека лако могу доћи у контакт са контаминираним површинама.
- Познато је да контаминација претходно упакованих производа најчешће настаје током самог процеса производње у производним погонима, док се неупаковани прехранбени производи могу контаминирати и током манипулације на местима продаје. Зато су услови током транспорта и продаје неупакованих производа, какви су у највећем проценту производи који се дистрибуирају у кратком ланцу снабдевања, од великог значаја за осигурање безбедности хране. Хигијенски услови на местима продаје, иако задовољавају основне стандарде, још увек нису оптимални, нарочито у погледу контроле штеточина и одржавања простора у складу са хигијенским захтевима. Такође, присуство инсеката на продајним местима, посебно на отвореним пијацама, додатно угрожава безбедност производа.
- Дистрибуција производа од млека произведених у домаћинствима у Србији и даље се у великој мери реализује на зеленим пијацама. Добијени резултати показују да је 64,5% продајних места смештено је у затвореним просторима пијаца, као што су млечне хале, где је већина продајних места (78,8%) у складу са прихватљивим хигијенским захтевима. Ова продајна места обично су опремљена расхладним уређајима и имају одговарајућу инфраструктуру. Међутим, значајан број продајних места и даље се налази на отвореним просторима, при чему само 11,5% њих испуњава одговарајуће хигијенске услове. Разлог за ово лежи у недостатку одговарајуће инфраструктуре на продајним местима на отвореном, који често немају расхладне уређаје и потребне услове за одржавање хигијене. Овакви услови повећавају ризик за безбедност неупакованих производа од

млека, јер недостатак заштите од спољног утицаја, попут директне изложености сунцу, загађења из ваздуха и присуства инсеката, може довести до контаминације производа.

- Као последња карика у ланцу снабдевања, потрошачи и њихове праксе у кућним условима такође могу утицати на безбедност производа од млека. Добијени резултати указују на то да постоји значајна разлика у ставовима и навикама потрошача у вези са производима од млека. Потрошачи који редовно купују неупаковане производе од млека на пијацама или на одељенима деликатеса у супермаркетима показују мању склоност ка примени адекватних пракси у чувању и руковању производима, у поређењу са онима који бирају упаковане производе из продавница. Уочена је разлика између ове две групе потрошача у разумевању података у вези са роком употребе и условима одржавања хладног ланца. Ови резултати указују на потребу да се едукују потрошачи, посебно у вези са чувањем производа од млека у кућним условима и одржавању хладног ланца.
- Значајан део истраживања је обухватио анализу физичко-хемијских параметара, боје и текстуралних својстава производа од млека који се претежно производе на газдинствима и у малим млекарама, а укључују сиреве у саламури различитог степена зрелости, свеже сиреве и кајмак. Ови параметри заједно са микробиолошким статусом и сензорним својствима представљају значајне индикаторе квалитета производа и могу указивати на услове и праксе током производње, зрења и складиштења. Установљена је значајна варијабилност у параметрима хемијског састава, посебно садржаја млечне масти и соли, боје и текстуралних својстава. Ови резултати указују на неусаглашености технолошког поступка производње, односно постојање веома нестандардизоване прераде млека, и ниског степена (само)контроле произвођача као кључног учесника у кратком ланцу снабдевања.
- Сензорна оцена узорака сирева у саламури, свежих сирева и кајмака је показала задовољавајући квалитет, при чему је пондерисана средња оцена за наведене производе просечно износила 3,16; 3,67, односно 3,15 (од максималних 5). Ови резултати указују да је, код одређеног броја узорака производа од млека, установљено постојање мање или више изражених мана, које настају као последица неправилности и неадекватних хигијенских услова и пракси током производње, зрења и складиштења.
- Резултати јасно указују на постојање простора за унапређење квалитета производа од млека који се производе у домаћинствима и малим млекарама, као и стандардизовање њихових поступака производње. С обзиром на значајност традиционалних производа од млека на домаћем тржишту неопходно је предузимање мера које обухватају едукацију прерађивача млека, пружање подршке у циљу успостављања адекватних и/или побољшања постојећих услова током производње, прераде, складиштења и продаје производа од млека, и већи степен (само)контроле.
- Резултати анализе броја *Escherichia coli* у узорцима неупакованих производа од млека са пијаца, показују да је овај индикатор хигијене најчешће био незадовољавајући у узорцима сира од сировог млека (80%) и сира од термички третираног млека (66%), док је само 20% узорака кајмака имало незадовољавајуће резултате. Ови резултати указују на неадекватне хигијенске праксе током производње и продаје ових производа, без обзира на примењен термички третман. С друге стране, други индикатори, као што су број коагулаза позитивних стафилокока и квасаца и плесни, у већини узорака били су у складу са критеријумима.
- Ни у једном од 302 узорка није детектована *Salmonella* spp., што указује на усклађеност са критеријумом безбедности хране. Међутим, присуство *Listeria monocytogenes* у једном узорку сира од сировог млека и пет узорака кајмака, указује на могућност контаминације и перзистентност ове бактерије у производима из кратког ланца снабдевања. Већина изолата припада серотиповима групе 3 (1/2b, 3b и 7), док су два изолата сврстана у

серотипове групе 1 (1/2a и 3a), који су у прошлости често били узрочници тровања. Резултати испитивања указују на релативно ниску учесталост антимикробне резистенције код изолата *L. monocytogenes* из производа од млека. Ипак присуство мултирезистентних сојева наглашава потребу за сталним праћењем ове патогене бактерије, посебно у производима из кратких ланаца снабдевања, ради процене потенцијалних ризика по здравље потрошача.

- У циљу сагледавања и анализирања ризика повезаних са безбедношћу и квалитетом производа од млека у кратком ланцу снабдевања, коришћена је метода позната као Анализа неуспеха и њихових последица (енгл. Failure Mode Effect Analysis – FMEA), на примеру производње белог сира у саламури од сировог млека. Резултати ове анализе указују на то да су највећи ризици у кратком ланцу снабдевања биолошке и хемијске природе, а да је за смањење нивоа ризика важна адекватна примена хигијенских поступака. Осим тога, обуке малих произвођача у погледу значаја њихове улоге у производњи безбедне хране су неопходне и стога би подршка државних институција била од значаја за унапређење производње и дистрибуције производа у кратком ланцу снабдевања.
- Унапређење хигијенских пракси и едукација прерађивача млека и потрошача, као и строжија контрола током производње, у транспорту и продаји, кључни су за побољшање безбедности и квалитета производа од млека у кратким ланцима снабдевања.

Литература. У дисертацији је на правилан начин цитирано 528 референци које одговарају предмету проучавања докторске дисертације.

Прилози. У овој докторској дисертацији приказано је десет прилога обележених од 1 до 10. Првих пет јесу контролне листе и Упитници коришћени за прикупљање података о испуњености хигијенско-санитарних услова током производње и продаје производа од млека и ставова учесника кратких ланаца снабдевања. Упутства за сензорно оцењивање сирева у саламури, свежих сирева и кајмака дата су у Прилозима 6-8. Укупан квалитет узорака кајмака анализираних у овом истраживању приказан је у Прилогу 9, а FMEA анализа примењена у кратком ланцу снабдевања белим сиревима у саламури приказана је у Прилогу 10.

5. ОСТВАРЕНИ РЕЗУЛТАТИ И НАУЧНИ ДОПРИНОС ДИСЕРТАЦИЈЕ

Реализацијом ове дисертације спроведена је детаљна анализа три димензије кратких ланаца које обухватају карактеристике поступака производње и продаје производа од млека, претежно сирева и кајмака, њихових својстава као и ставова потрошача у Републици Србији.

Остварени резултати у оквиру ове докторске дисертације доприносе сагледавању свеукупних хигијенско-санитарних услова у свим карицама кратког ланца снабдевања производима од млека уз дефинисање праваца за њихово побољшање што може довести до унапређења безбедности производа. Развијени дијагностички инструменти и примена постојећих алата квалитета доприносе могућностима за примену у оцењивању и побољшању услова хигијене хране у сектору произвођача малог обима производње. Идентификовање кључних тачака у целокупном кратком ланцу производа од млека који су установљени током израде ове докторске дисертације значајно доприноси дефинисању даљих корака који су неопходни за остваривање адекватне безбедности и побољшање постојећег квалитета производа од млека.

6. ОБЈАВЉЕНИ И САОПШТЕНИ РЕЗУЛТАТИ

У сарадњи са другим ауторима из овог истраживања произашло је 6 научних радова који су садржински повезани са дисертацијом и објављени у домаћим и међународним часописима укључујући и часописе који су на SCI листи.

Радови објављени у научним часописима међународног значаја (M20)

Рад у врхунском међународном часопису категорије (M21)

Aleksic, B., Djekic, I., Miocinovic, J., Miloradovic, Z., Savic, R., Zdravkovic, N., & Smigic, N. (2023). The hygienic assessment of dairy products' selling places at open markets. *Food Control*, 148(January), 109628. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2023.109628>. (M21, IF 5.6)

Aleksic, B., Udovicki, B., Kovacevic, J., Miloradovic, Z., Djekic, I., & Miocinovic, J. (2024). Microbiological assessment of dairy products produced by small-scale dairy producers in Serbia. *Foods*, 13(1456), 1–17. <https://doi.org/10.3390/foods13101456>. (M21, IF 4.7)

Djekić, I., Smigic, N., Miloradovic, Z., Aleksic, B., Maslovarić, M., Jovanović, R., Tolimir, N., Pudja, P., & Miočinovic, J. (2024). Level of adoption of hygiene practices in small-scale dairy. *Foods*, 13(15), 2470, <https://doi.org/10.3390/foods13152470>. (M21, IF 4.7)

Рад у истакнутом међународном часопису (M22)

Aleksic, B., Djekic, I., Smigic, N., Miloradovic, Z., Tomic, N., & Miocinovic, J. (2023). Challenges in evaluating quality of the Serbian traditional dairy product kajmak. *Journal of Food Quality*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/9996340>. (M22, IF 2.7)

Рад у међународном часопису (M23)

Smigic, N., Ozilgen, S., Gómez-López, V. M., Osés, S. M., Miloradovic, Z., Aleksic, B., Miocinovic, J., Smole Možina, S., Kunčič, A., Guiné, R., Gonçalves, J. C., Trafialek, J., Czarniecka-Skubina, E., Goel, G., Blazic, M., Herljevic, D., Nikolić, A., Mujčinović, A., & Djekic, I. (2023). Consumer attitudes and perceptions towards chilled ready-to-eat foods: a multi-national study. *Journal of Consumer Protection and Food Safety*, 18(2), 133–146. <https://doi.org/10.1007/s00003-023-01424-1>. (M23, IF 1.4)

Рад у националном часопису међународног значаја (M24)

Aleksic, B., Djekic, I., Miocinovic, J., Memisi, N., & Smigic, N. (2020). Application of FMEA analysis in the short cheese supply chain. *Meat Technology*, 61(2), 161–173. <https://doi.org/10.18485/meattech.2020.61.2.6>. (M24).

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу прегледа и анализе докторске дисертације под насловом: „Анализа хигијенско-санитарних услова и ставова учесника кратких ланаца снабдевања у функцији побољшања безбедности и квалитета производа од млека у Републици Србији“ коју је поднела Биљана К. Алексић, специјалиста доктор ветеринарске медицине, Комисија сматра да је дисертација урађена према одобреној пријави и представља оригинални и самостални научни рад и заокружену научно-истраживачку целину. У циљу правилног тумачења добијених резултата и извођења закључака правилно су постављени предмет и циљеви истраживања. Проучена су претходна истраживања која су се бавила сличном проблематиком, изабран је одговарајући материјал истраживања, примењене су актуелне методе, прикупљени подаци, примењена адекватна статистичка обрада података, а добијени резултати упоређени су са резултатима других аутора.

Резултати истраживања остварени у оквиру ове дисертације су у складу са постављеним циљевима, потврђују у потпуности постављене хипотезе, веома су значајни, како за науку, тако и за праксу и могу се применити у кратком ланцу снабдевања производима од млека како би се унапредили услови хигијене, безбедности и квалитета производа од млека. Остварени резултати могу бити применљиви и на националном нивоу како би се законска регулатива прилагодила постојећем стању у сектору малих прерађивача млека.

На основу свега изнетог, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију Биљане К. Алексић „Анализа хигијенско-санитарних услова и ставова учесника кратких ланаца снабдевања у функцији побољшања безбедности и квалитета производа од млека у Републици Србији“ и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да прихвати позитивну оцену и омогући кандидату јавну одбрану.

Београд, 28.04.2025. године

Чланови комисије:

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

/ _____ /

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

/ _____ /

др Снежана Јовановић, редовна професорка
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
(ужа научна област: Технологија анималних производа)

/ _____ /

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

/ _____ /

др Милица Мирковић, ванредна професорка
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
(ужа научна област: Технолошка микробиологија)

/ _____ /

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

Предмет: Изјава о оригиналности докторске дисертације „Анализа хигијенско-санитарних услова и ставова учесника кратких ланаца снабдевања у функцији побољшања безбедности и квалитета производа од млека у Републици Србији”, аутора Биљане Алексић

На основу Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду и Извештаја из програма iThenticate којим је извршена провера оригиналности докторске дисертације: „Анализа хигијенско-санитарних услова и ставова учесника кратких ланаца снабдевања у функцији побољшања безбедности и квалитета производа од млека у Републици Србији”, аутора Биљане Алексић, константујемо да утврђено подударање износи 3%. Овај степен подударности последица је личних имена, библиографских података о коришћеној литератури, тзв. општих места и података и цитата, као и претходно публикованих резултата истраживања докторанда, који су проистекли из њене дисертације, што је у складу са чланом 9. овог 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.

Београд, 25.04.2025. године

Ментори:

др Нада Шмигић, редовна професорка

Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет

(ужа научна област: Управљање безбедношћу и квалитетом хране)

/ _____ /

др Јелена Миочиновић, редовна професорка

Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет

(ужа научна област: Технологија анималних производа)

/ _____ /