

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области
биотехничких наука

32/27-4.1.

(Број захтева)

27.05.2021.

(Датум)

(Назив већа научне области коме се захтев
упућује)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације и о одређивању ментора

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

"Утицај примене хигијенских мера пре, у току и после muže крава на квалитет млека
на породичним газдинствима."

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Зоотехника

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1.

Љубиша, Станомир, Михајловић

2. Претходно образовање (назив и седиште факултета,
студијски програм):

Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
Пољопривреда

3. Година завршетка

претходног нивоа студија: 1996.

4. Година уписа на докторске студије: 2018/2019.

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Пољопривредне науке, модул Зоотехника

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Славча Христов

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Majkić, M., Cincović, M.R., Belić, B., Plavša, N., Hristov, S., Stanković, B., Popović-Vranješ, A. (2018). Variations in milk production based on the temperature-humidity index and blood metabolic parameters in cows during exposure to heat stress. *Animal Science Papers and Reports*, 36, 4, 1-11.
2. Hristov, S., Zlatanović, Z., Stanković, B., Dokmanović, M., Andrić – Ostojić, D., Mekić, C. (2014). The relationship between rearing system, animal needs index and dairy cows milk traits. *Mljekarstvo*, 64 (3), 186-194.
3. Nakov, D., Hristov S., Andonov S., Trajchev M. (2014). Udder-related risk factors for clinical mastitis in dairy cows. *Vet. Arhiv*, 84, 111-127.
4. Trajčev, M., Nakov, D., Hristov, S., Andonov, S., Joksimović – Todorović, M. (2013). Clinical mastitis in Macedonian dairy herds. *Acta veterinaria* 63, 1, 63-76.
5. Cincović, R.M., Belić, B., Radojičić, B., Hristov, S., Đoković, R. (2012). Influence of lipolysis and ketogenesis to metabolic and hematological parameters in dairy cows during periparturient period. *Acta veterinaria*, 62(4):429-444.

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 26.05.2021. размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Душан Живковић

- Прилог
1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
 2. Извештај Комисије

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 32/27-4.1.
Датум: 26.05.2021. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 51. и 52. Правилника о правилима докторских академских студија и члана 44. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 26.05.2021. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ тема докторске дисертације коју је поднео **ЉУБИША МИХАЈЛОВИЋ, дипл. инж. спец.** и одобрава израда дисертације под насловом: **«УТИЦАЈ ПРИМЕНЕ ХИГИЈЕНСКИХ МЕРА ПРЕ, У ТОКУ И ПОСЛЕ МУЖЕ КРАВА НА КВАЛИТЕТ МЛЕКА НА ПОРОДИЧНИМ ГАЗДИНСТВИМА».**

II За ментора се именује др Славча Христов, редовни професор Универзитета у Београду - Пољопривредног факултета.

III На одлуку о прихватању теме докторске дисертације и одређивању ментора сагласност даје одговарајуће Веће научних области Универзитета у Београду.

Образложење

Наставно-научно веће факултета разматрало је и усвојило Извештај о позитивној оцени научне заснованости теме докторске дисертације коју је поднео Љубиша Михајловић, дипл. инж. спец.

Наставно-научно веће факултета је приликом доношења одлуке оцењивало да ли је реч о оригиналној идеји и да ли је тема од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

Сходно изнетом одлучено је као у диспозитиву.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Душан Живковић)

Доставити: кандидату, ментору, Институту за зоотехнику, Студентској служби и архиви.

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Број:

Дана 19.04.2021. године

Београд - Земун

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА

Предмет: *Извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Љубише Михајловића*

На основу става 1. члана 44. Правилника о правилима докторских студија Пољопривредног факултета - Универзитета у Београду, а на предлог одговарајућег већа катедре и мишљења одговарајућег наставно-научног већа института, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 24.03.2021. године донело је одлуку број 32/25-4.1. о образовању Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Љубише Михајловића, дипл. инж. спец., под насловом: "Изучавање ефеката спровођења зоохигијенских мера и поступака пре, у току и после муже крава на породичним газдинствима".

Кандидат је одбранио пријављену тему докторске дисертације 01.04.2021. године. Председник Комисије др Славча Христов, редовни професор (одлука број 12/99 од 01.04. 2021. године), подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Основни подаци о кандидату и дисертацији

1.1 Биографија кандидата

Љубиша Михајловић, дипл. инж. спец., рођен је 28. јуна 1971. године у Прокупљу, где је завршио основну и средњу школу. На Пољопривредном факултету - Универзитета у Београду завршио је основне академске студије на Одсеку за сточарство са просечном оценом 8,08. На истом Факултету завршио је и специјалистичке академске студије из области сточарства са просечном оценом 10. Докторске студије на студијском програму Пољопривредне науке на Пољопривредном факултету - Универзитета у Београду уписао је 2018. године и до сада остварио 150 ЕСПБ.

Љубиша Михајловић, дипл. инж. спец., запослен је у сектору пољопривредне инспекције Министарства пољопривреде, водопривреде и шумарства Републике Србије. У досадашњем раду учествовао је на неколико тренинга и конференција из области сточарства у САД, Хрватској, Словенији и Црној Гори. Објавио је један рад као коаутор у

коме се разматра квалитет свежег млека на фармама различитог капацитета у централним и јужним подручјима наше земље.

Говори, чита и пише енглески језик, а има и основно познавање руског језика.

1.2 Предлог теме докторске дисертације

Предложени наслов теме докторске дисертације: "Изучавање ефеката спровођења зоохигијенских мера и поступака пре, у току и после муже крава на породичним газдинствима" не пружа потпуно јасну информацију о предмету и карактеру истраживања. Комисија предлаже да се прихвати пријава теме докторске дисертације под измењеним насловом који гласи: "Утицај примене хигијенских мера пре, у току и после муже крава на квалитет млека на породичним газдинствима" сматрајући да се овим насловом свеобухватно, концизно и јасно обухвата предмет истраживања и циљ тезе и отклањају потенцијалне дилеме у погледу предмета и програма истраживања у дисертацији, као и у погледу примењене методологије истраживања, које могу да проистекну на основу првобитно предложеног наслова докторске дисертације.

2. Предмет и циљ дисертације

2.1 Предмет и програм истраживања

Предмет истраживања, предвиђен изразом ове докторске дисертације, јесте утицај хигијенских мера пре, у току и после муже крава, као и коришћења уређаја за хлађење непосредно после муже на квалитет млека крава на породичним газдинствима мањег капацитета производње. У научном и стручном погледу предмет истраживања докторске дисертације, који се састоји у детаљном разматрању најзначајнијих хигијенских мера за време муже крава и хлађења млека до саме прераде на квалитет млека крава на породичним газдинствима мањег капацитета производње, је од изузетног значаја (Петровић и сар., 2006; Tamime, 2009; Bašić et.al., 2012; Oumer et al., 2017; Berge and Baars, 2020).

У избору предмета и дефинисању програма истраживања у докторској дисертацији пошло се од чињенице да међу одгајивачима говеда, који су укључени у производњу млека у нашој земљи, доминирају мала породична газдинства, док је број средњих и великих газдинстава значајно мањи. Према подацима из Стратегије пољопривреде и руралног развоја Републике Србије за период 2014 - 2024. године (Анон., 2014) пољопривредна газдинства са мање од 10 музних крава практично чине 95% од укупног броја газдинстава и у свом поседу држе 78% од укупног броја музних грла. Пољопривредна газдинства са преко 30 крава чине само 0,2% газдинстава и 9% музних грла. Од укупног броја музних грла 95% се налази на приватним пољопривредним газдинствима. Према тада званичним подацима просечан број крава по фарми у нашој земљи је износио 2 - 5 што је знатно мање у поређењу са просечним бројем крава у свим земљама Европске Уније (ЕУ) који је износио око 40, с тим да се у најразвијеним земљама ЕУ тај број кретао чак и до 80 (Анон., 2014).

Најзначајнији проблеми са којима се суочавају мала породична газдинства која су укључена у производњу млека су лоша хигијена током муже крава, неадекватне музне јединице, неадекватни поступци при хлађењу и транспорту млека, што је свакако у вези са бројним хигијенским, зоотехничким и технолошким аспектима производње, као и

економско-финансијским оптерећењима која их прате (Христов, 2002; Христов и сар., 2002; Петровић и сар., 2006; Tamime, 2009; Bašić et al., 2012; Oumer et al., 2017; Berge and Baars, 2020). Треба имати у виду да без адекватне примарне производње млека није могуће добити производе од млека високог квалитета и безбедности који би били конкурентни на тржишту, посебно регионалном и међународном (Катић и Стојановић, 2003; Петровић и сар., 2006; Bašić et al., 2012).

Да би се добило млеко екстра квалитета са одговарајућим бројем укупних микроорганизама и соматских ћелија, у складу са одредбама одговарајућих стандарда (Анон., 2004) и правилника (Анон., 2017), неопходно је спроводити одређене хигијенске мере од којих је правилна хигијена вимена најзначајнија (Христов, 2002а; Христов, 2002б; Tamime, 2009; Berge and Baars, 2020). Микроорганизми најчешће доспевају у млечну жлезду и млеко са запрљане коже сиса, а код неодговарајућих поступака пре муже и путем течности која се користи за прање сиса. Такође, извор микроорганизама који доспевају у млеко су и руке музача, које су често запрљане или влажне код прања сиса, затим опрема за мужу, цевоводни системи за транспорт, као и неправилни поступци хлађења млека (Христов, 2002б; Tamime, 2009; Berge and Baars, 2020). Млеко које потиче од инфицираних четврти вимена садржи микроорганизме који могу да се пренесу на друге краве у току муже. Они се могу наћи на апаратима за мужу и за време муже преносити на следећих 5–6 крава. Непосредно по доспевању на кожу сиса, микроорганизми почињу своје интензивно размножавање. Погодна места за њихов раст и развој су разни делови коже вимена, а нарочито микро- и макролезије на кожи сиса, као и паренхим млечне жлезде (Христов, 2002б).

У литератури се наглашава значај сагледавања хигијенских поступака и здравственог стања музача (Tamime, 2009; Múnera-Bedoya et al., 2017), хигијене стаја (Христов, 2002; Tamime, 2009), хигијенских поступака пре муже крава (Христов и сар., 1997; Tamime, 2009; Lemma et al., 2018), трајања муже крава (Христов и сар., 2002; Stewart et al., 2002; Magliaro and Kensinger, 2005) и хигијенских поступака после муже крава (Христов и сар., 1997; Stewart et al., 2002; Berge and Baars, 2020) на хигијену и квалитет свежег млека, садржај протеина и млечне масти, број соматских ћелија и укупан број микроорганизама у млеку. У истом смислу наглашава се и значајна улога одржавања хигијене прибора и опреме за мужу (Tamime, 2009), као и система за хлађење и транспорта млека (Туцовић и Накић, 2002; Петровић и сар., 2006). Најзад, наглашава се и значај утврђивања повезаности између броја соматских ћелија и млечности крава, квалитета и технолошких карактеристика млека (Garcia et al., 2015, Pegolo et al., 2021), као и утицај сезоне на број соматских ћелија и квалитет сировог млека (Chen et al., 2014; Umam et al., 2017).

Од посебног хигијенског и здравственог значаја је утврђивање вредности броја соматских ћелија (БСТ) у збирним и појединачним узорцима млека крава. Сматра се да је БСТ најзначајнији показатељ квалитета сировог млека крава (Chen et al., 2014; Umam et al., 2017; Pegolo и сар., 2021). Према критеријумима међународне млекарске федерације гранична вредност броја ових ћелија у 1 мл млека код здравих крава износи $400 \times 10^3/\text{мл}$ (Христов, 2002а). Већи део соматских ћелија у млеку чине леукоцити, који су заступљени у већем броју у млеку примарно као имуни одговор на присуство патогених микроорганизама који изазивају маститис. Када дође до инфекције млечне жлезде мањи део БСТ чине епителне ћелије које синтетишу млеко. Појединачни БСТ у млеку до

100000/мл указује на одсуство маститиса, односно на стање без значајних губитака у производњи млека услед присуства субклиничких маститиса. Гранични БСТ од 200000/мл најчешће показује да ли је крава захваћена маститисом или не. Код крава са БСТ већим од 200000/мл постоји велика вероватноћа појаве инфекције која захвата најмање једну четврт вимена. У основи, нижи БСТ указује на боље здравствено стање четврти млечне жлезде крава, будући да соматске ћелије могу потицати само из вимена. Контрола БСТ је важна јер се са повећањем броја соматских ћелија смањује производња млека, пре свега због општећења ткива вимена изазваног узрочницима маститиса и токсинима које они производе, посебно када се број епителних ћелија у вимену због присутних запаљенских процеса смањује. Број БСТ у млеку обично директно одражава реакцију млечне жлезде на патогене узрочнике маститиса (Христов, 2002а).

Број микроорганизама у млеку, с друге стране, указује на повећани ниво бактеријске контаминације из спољашњих извора, као што су стања недовољног одржавања хигијене опреме за мужу или неодговарајућа хигијенска припрема вимена и сиса пре муже. Ова контаминација млека може указивати на присуство високог нивоа патогених микроорганизама у животној средини првенствено на лежиштима стаја, вимену, као и опреми за мужу (Христов, 2002б). Увођење строгих законских прописа о дозвољеном укупном броју микроорганизама у сировом млеку при откуп (Анон., 2017) и успостављање система плаћања млека на основу микробиолошког квалитета, допринели су да се овој теми последњих година даје све већи научни и стручни значај. У великом броју земаља, а нарочито у неразвијеним земљама, укупан број микроорганизама у сировом млеку је још увек веома висок. Истраживања извршена у Малезији показују да је просечан број микроорганизама износио 12×10^6 cfu/мл са значајним присуством *E. coli* O157:H7, *Salmonella* и *Listeria spp.* које потенцијално угрожавају здравље људи (Chye et al., 2004). Неодговарајући микробиолошки квалитет сировог млека је установљен и у истраживањима у Судану ($4,0 \times 10^5$ – $3,3 \times 10^{11}$ cfu/мл) (Ibtisam et. al., 2007), Етиопији (Oumer et al., 2017), као и у Естонији (Kalmus et al., 2015).

У различитим регионима Хрватске, на фармама различитог капацитета (у истраживањима су биле заступљене мале фарме са капацитетом до 5 крава и велике фарме са капацитетом 40–50 крава), Вашић et al. (2012) су установили приближно уједначен укупан број микроорганизама у млеку на великим фармама, без обзира на регион производње. Међутим, у овим истраживањима, статистички значајна разлика установљена је при испитивању укупног броја микроорганизама на малим фармама. Утврђен је већи укупан број микроорганизама од 100000 ћелија/мл код око 18% испитиваних узорака млека. Као узроке тога аутори наводе нестручно спровођење муже и непрописно чување млека након муже. Torkar and Teger (2008) су утврдили да је у Словенији 1994. године око 60% узорака сировог млека било са мањим укупним бројем микроорганизама од 100000 у 1 мл, а 2005. године, тај број узорака је износио око 99,5%, од којих је 93,6% узорака млека било са бројем укупних микроорганизама мањим од 50000/мл. Испитивања квалитета сировог млека у периоду од 2012–2014. године у Републици Чешкој су показала да се укупан број микроорганизама кретао у широком интервалу од 10^3 до чак 3×10^7 cfu/мл, при чему 13% узорака млека није испуњавало захтеве регулаторних прописа (Bogdanovićová et al., 2016). У Естонији је спроведено испитивање микробиолошког квалитета млека на 14 фарми од укупно 35 које су имале дозволу за директну продају сировог млека. Укупан број микроорганизама премашао је 100000 cfu/мл код 21,4%

збирних узорака млека и код 71,4% узорака прикупљених на малопродајном нивоу (Kalmus et al., 2015). У нашој земљи подаци о микробиолошком квалитету, као и саставу млека, су веома оскудни али већина указује на постојање проблема на овом пољу које је потребно детаљно сагледати (Туцовић и Накић, 2002; Петровић и сар., 2006; Smigic et al., 2012).

Посвећивање пажње хигијенском квалитету сировог млека један је од најважнијих чиниоца за добијање здравствено безбедних производа (Катић и Стојановић, 2003, Chen et al., 2014; Bogdanovićová et al., 2016). Генерално, лош квалитет сировог млека у нашој земљи може се објаснити великим бројем малих фарми, малим степеном механизације муже, лошим условима хлађења и складиштења млека, као и ниским нивоом знања фармера на фармама на којима су веома често присутни и неадекватни хигијенски услови (Христов и сар., 2002; Smigic et al., 2012). Према овим ауторима побољшање квалитета сировог млека могуће је ангажовањем одговарајућих саветодаваца са циљем увођења добре хигијенске праксе на фармама. Поред тога, аутори истичу потребу дефинисања и увођења обуке фармера у циљу унапређења компетенција које имају утицаја на све аспекте квалитета млека. При томе се наглашава да посебна пажња треба да буде усмерена на процедуре добре хигијенске праксе које се морају континуирано спроводити на фармама, а примарно подразумевају прање и дезинфекцију вимена и опреме која је у контакту са млеком. Наведена испитивања су показала да су адекватним активностима могући значајни помаци у погледу побољшања квалитета сировог млека у нашој земљи.

На основу приказаних досадашњих научних сагледавања уочава се да на хигијенски квалитет сировог млека могу да утичу бројни и разноврсни фактори. Анализом литературних података уочава се да је појединачни утицај већине анализираних фактора проучен углавном на одоварајући начин. Поред тога, уочава се да мањи број анализираних фактора није проучен у довољној мери. Међутим, међусобни корелативни односи анализираних фактора најчешће нису проучавани или су само проучавани делимично кроз сагледавање утицаја комбинације два или три фактора.

Имајући у виду изнето дефинисан је предмет и програм истраживања у овој докторској дисертацији који се састоји у утврђивању стања и међусобних корелативних односа хигијене и здравственог стања музача, хигијене стаје, поступака и хигијене вимена пре муже, поступака и хигијене вимена после муже, дужине трајања муже и евентуалних спољних утицаја на мужу, хигијене музне опреме и хигијене у току хлађења млека, садржаја протеина и млечне масти, броја соматских ћелија и укупног броја микроорганизама у сировом млеку добијеном на фармама породичних газдинстава.

2.2 Научни циљ истраживања

На основу образложеног предмета и програма дефинисана су два основна научна циља истраживања у докторској дисертацији.

Први циљ у овој дисертацији обухвата испитивање стања и међусобних корелативних односа између хигијене и здравственог стања музача, хигијене стаје, поступака и хигијене вимена пре муже, поступака и хигијене вимена после муже, дужине трајања муже и евентуалних спољних утицаја на мужу, хигијене музне опреме и хигијене у току хлађења млека (означене свеобухватно једним именом као параметри фарме), количине протеина, количине млечне масти, броја соматских ћелија и броја

микроорганизама у млеку (означене као параметри хигијене и састава млека) на породичним газдинствима малог капацитета производње у нашој земљи.

Други циљ обухвата сагледавање утицаја примене дефинисаних корективних хигијенских поступака под контролом обучених саветодаваца на породичним газдинствима малог капацитета производње на параметре фарме, хигијену и састав млека у дефинисаном временском периоду од 6 месеци.

3. Основне хипотезе од којих се полази у истраживању

Као што је већ поменуто у предмету и програму истраживања пријаве докторске дисертације, веома велики укупан број микроорганизама и укупан број соматских ћелија у сировом млеку често су у нашој земљи последица неспремности произвођача за континуирано спровођење адекватних хигијенских мера приликом muže и током процеса хлађења млека. Поред тога, поменуто је да се генерално лош квалитет сировог млека може објаснити великим бројем малих фарми, хигијенским пропустима током muže, лошим условима хлађења и складиштења млека, као и ниским нивоом компетенција фармера на фармама на којима су често присутни и неадекватни хигијенски услови (лоша хигијена простирке, вимена и опреме за muže). Имајући у виду наведено постављене су хипотезе у овој докторској дисертацији по којима:

1. карактеристике фарме (капацитет, систем држања, раса, систем muže, укупан број крава, број крава на muže, број крава на фарми) утичу на хигијенске поступке музача, хигијену стаје, поступке и хигијену вимена пре muže, поступке и хигијену вимена после muže, дужину трајања muže и евентуалних спољних утицаја на muže, хигијену музне опреме и хигијену у току хлађења млека;
2. карактеристике фарме (капацитет, систем држања, раса, систем muže, укупан број крава, број крава на muže, број крава на фарми) утичу на садржај протеина и млечне масти, укупан број соматских ћелија и укупан број микроорганизама у сировом млеку;
3. корективни поступци које спроводе музачи под контролом саветодаваца утичу на хигијенске поступке музача, хигијену стаја, поступке који се примењују и хигијену вимена пре muže, поступке који се примењују и хигијену вимена после muže, дужину трајања muže, хигијену музне опреме и хигијену у току хлађења млека;
4. корективни поступци које спроводе музачи под контролом саветодаваца утичу на садржај протеина и млечне масти, укупан број соматских ћелија и укупан број микроорганизама у сировом млеку;
5. постоје корелативни односи између хигијенских поступака музача, хигијене стаје, поступака који се примењују и хигијене вимена пре muže, поступака и хигијене вимена после muže, дужине трајања muže, хигијене музне опреме и хигијене у току хлађења млека, количине протеина, количине млечне масти, укупног броја соматских ћелија и укупног броја микроорганизама у сировом млеку.

4. Материјал и методе које ће се применити у истраживањима

Испитивања на фармама ће се вршити три до шест пута, у зависности од потреба кориговања хигијенских мера на фармама. У току испитивања оцењиваће се хигијенско

стање стаја, вимена и опреме на фармама применом дефинисаног упитника, узорковати млеко за испитивање садржаја протеина и млечне масти, укупног броја соматских ћелија и укупног броја микроорганизама.

Да би били реализовани наведени циљеви у овој докторској дисертацији предложено је да се уради следеће: 1. дескриптивно представљање карактеристика фарме (параметара фарме), 2. дескриптивно представљање утврђених вредности за сва питања у упитнику кроз три до шест обилазака, 3. дескриптивно представљање вредности количине протеина и млечне масти, укупног броја соматских ћелија и укупног броја микррорганизама у млеку крва кроз исти број обилазака, 4. сагледавање утицаја карактеристика фарме на стање вредности оцена питања упитника пре почетка спровођења корективних хигијенских мера, 5. сагледавање утицаја параметара фарме на параметре млека пре спровођења корективних хигијенских мера, 6. сагледавање повезаности оцена питања упитника са оценама параметара млека за време спровођења корективних хигијенских мера, 7. сагледавање динамичких промена оцена питања упитника као показатеља ефикасности спровођења корективних хигијенских мера током времена испитивања, 8. дескриптивно представљање динамичких промена вредности оцена питања упитника за фарму и млеко (дистрибуција фреквенције и дескриптивна статистика за динамичке промене параметара) и 9. сагледавање утицаја фарме на динамичке промене оцена питања упитника и вредности количине протеина и млечне масти, укупног броја соматских ћелија и укупног броја микроорганизама у сировом млеку крва.

Сагледавање и анализа стања ће се вршити на 128 пољопривредних газдинстава која се налазе у различитим регионима Србије. Избор газдинстава ће се вршити од стране саветодаваца у Пољопривредним саветодавним и стручним службама (ПССС) Пожаревца, Јагодине, Крагујевца, Крушевца, Неготина, Ниша, Прокупља, Лесковца, Враћа и Пирота на основу испуњености услова да се фармери доминантно баве производњом млека, као и да поседују 5–15 крва, лактофриз и најмање један апарат за машинску мужу на свом газдинству.

На почетку испитивања извршиће се оцена стања хигијене фарме, вимена и апарата за мужу применом дефинисаног упитника и анализе количине протеина, млечне масти, укупног броја соматских ћелија и укупног броја микроорганизама у млеку рутинским референтним лабораторијским методама испитивања.

Структура упитника биће дефинисана на основу метода у радовима аутора Reneau et al. (2005), Kurwijila (2006), Cook and Reinemann-a (2007), Atasever et al. (2012), DeVries et al., (2012), као и метода из практикума аутора Релић и Христов (2016) - уз неопходне модификације за детаљније сагледавање стања хигијене фарме, вимена и апарата за мужу на фармама са малим капацитетом производње. На основу анализе добијених резултата припремиће се препоруке за кориговање хигијенских поступака на фарми, при мужи и хлађењу које ће се усаглашавати са фармерима. За примену предложених корективних хигијенских мера за унапређење хигијенских услова пре, током и после муже крва вршиће се обука фармера од стране саветодаваца уз допунска упутства у припремљеним штампаним материјалима.

Испитивање примене хигијенских мера на фармама ће се вршити применом упутника који садржи питања сврстана у категорије (1. оцена хигијене и здравственог стања музача, 2. оцена хигијене стаје, 3. оцена чистоће тела крва, 4. оцена поступака и

хигијене вимена пре муже, 5. оцена поступака и хигијене вимена после муже, 6. оцена дужине трајања муже и утицаја на мужу, 7. оцена хигијена музне опреме, 8. оцена укупног броја микроорганизама у збирном млеку, 9. оцена укупног броја соматских ћелија у збирном млеку и 10. оцена поступака и хигијене у току хлађења млека). Овај упитник ће служити за оцену хигијенских услова на фармама, хигијену крава, музних јединица, музача, као и поступака током муже и хлађења млека (непосредно након муже). Свако питање у оквиру одговарајућег показатеља у упитнику оцениће се скалом оцена од 0 до 1 или 1 до 5.

Узорковање млека за анализу садржаја укупних протеина и млечне масти, укупног броја микроорганизама и укупног броја соматских ћелија у збирном млеку ће се на испитиваним газдинствима вршити у трајању од 6 месеци (април-септембар). Узорци ће се узимати након хлађења збирне вечерње и јутарње количине млека и достављати одабраној акредитованој лабораторији на анализу. Ови узорци млека узимаће се приликом сваке месечне посете пољопривредном газдинству, што ће чинити шест узорака по газдинству током испитиваног периода. Садржај млечне масти одређиваће се методом по Gerberu (Анон., 2018), садржај протеина методом по Kjeldahl-у (Анон., 2014), укупан број микроорганизама по методи ISO 4833-1:2013 (Анон., 2013) и укупан број соматских ћелија у млеку флуоро-опто-електронском методом на апарату FossomaticTM и методом цитолошког бојења ћелија млека и бројања под микроскопом.

За статистичку обраду података користиће се IBM SPSS програм уз дескриптивно представљање карактеристика фарми, вредности оцена за сва питања у упитнику и вредности оцена за састав млека, уз сагледавање просечних вредности оцена, разлика и пропорције оцена, применом ANOVA анализе и *hi*-квадрат теста. За испитивање повезаности карактеристика фарме са оценама квалитета млека и оценама питања из упитника одредиће се величина ефекта фактора фарме на поменуте оцене применом парцијалног ета квадрата.

5. Очекивани резултати и научни допринос

На садржај протеина, масти, укупан број микроорганизама и укупан број соматских ћелија у млеку на фармама утичу бројни хигијенски фактори. Ови фактори, сложене природе, нарочито долазе до изражаја на фармама малог капацитета и доприносе углавном лошем квалитету сировог млека. Међу њима се по значају истичу параметри хигијене и здравственог стања музача, параметри хигијене стаја, поступци и параметри хигијене вимена пре муже, поступци и параметри хигијене вимена после муже, дужина трајања муже и евентуалних спољних утицаја на мужу, параметри хигијене музне опреме и параметри хигијене у току хлађења млека.

Научни допринос докторске дисертације огледа се у дефинисању одговарајућег упитника за оцену показатеља хигијене стаја, вимена и хлађења млека, сагледавању појединачног утицаја наведених параметара хигијене стаја, вимена и хлађења млека на квалитет млека, као и сагледавању међусобних корелативних односа параметара хигијене стаја, вимена и хлађења млека и квалитета млека. Свеобухватни упитник усмерен је на утврђивању деловања најзначајнијих параметара хигијене стаја, музача, муже и хлађења млека (хигијенски параметри) на параметре квалитета млека (количина протеина и масти, број соматских ћелија и број микроорганизама у свежем млеку) на фармама малог

капацитета које чине највећи део примарне производње млека у нашој земљи. Диференцирањем величине утицаја појединачних хигијенских показатеља, као и сагледавањем појединачног утицаја наведених хигијенских параметара стаја, вимена и хлађења млека на квалитет млека унапредиће се научна сазнања из ове области. Стручни резултати до којих се дође у испитивањима унапредиће компетенције фармера и имплементацију добре хигијенске праксе у области хигијенских поступака ради очувања квалитета сировог млека.

Посебан допринос ове докторске дисертације је у прикупљању података са великог броја фарми током дефинисаног временског периода што ће омогућити детаљније сагледавање квалитета млека како у погледу састава тако и у погледу микробиолошког статуса и броја соматских ћелија. Поред тога, утврђивање зависности хигијенских мера и квалитета млека ће омогућити сагледавање најважнијих фактора који утичу на квалитет и безбедност млека као основу за добијање високо квалитетних и безбедних производа.

6. Закључак

На основу анализе поднете пријаве кандидата Љубише Михајловића, дипл. инж. спец., одржане јавне одбране научне заснованости теме, актуелности теме, полазних хипотеза, предложеног програма и очекиваних резултата, Комисија сматра да је предложена тема иновативна и савремена, како са научног тако и са стручног становишта. Хипотезе од којих кандидат полази и циљеви докторске дисертације правилно су постављени, а предложена методологија испитивања је одговарајућа и у потпуности омогућава реализацију постављених циљева. Предложени програм истраживања представља комплетну и на научним принципима заокружену целину. У циљу отклањања потенцијалних дилема у погледу предмета и програма истраживања у дисертацији, као и примењене методологије, Комисија сматра да предложени наслов докторске дисертације који гласи: "Изучавање ефеката спровођења зоохигијенских мера и поступака пре, у току и после муже крава на породичним газдинствима" треба кориговати и предлаже наслов: "Утицај примене хигијенских мера пре, у току и после муже крава на квалитет млека на породичним газдинствима" сматрајући да се кроз овај наслов концизно и јасно обухватају предмет и програм, као и циљеви истраживања. За ментора при изради ове дисертације, Комисија предлаже др Славчу Христова, редовног професора Пољопривредног факултета - Универзитета у Београду.

7. Име и референце предложеног ментора:

Име и презиме ментора: Славча Христов, редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Majkić, M., Cincović, M.R., Belić, B., Plavša, N., Hristov, S., Stanković, B., Popović-Vranješ, A. (2018). Variations in milk production based on the temperature-humidity index and blood metabolic parameters in cows during exposure to heat stress. *Animal Science Papers and Reports*, 36, 4, 1-11.

2. Hristov, S., Zlatanović, Z., Stanković, B., Dokmanović, M., Andrić – Ostojić, D., Mekić, C. (2014). The relationship between rearing system, animal needs index and dairy cows milk traits. *Mljekarstvo*, 64 (3), 186-194.
3. Nakov, D., Hristov S., Andonov S., Trajchev M. (2014). Udder-related risk factors for clinical mastitis in dairy cows. *Vet. Arhiv*, 84, 111-127.
4. Trajčev, M., Nakov, D., Hristov, S., Andonov, S., Joksimović – Todorović, M. (2013). Clinical mastitis in Macedonian dairy herds. *Acta veterinaria* 63, 1, 63-76.
5. Cincović, R.M., Belić, B., Radojičić, B., Hristov, S., Đoković, R. (2012). Influence of lipolysis and ketogenesis to metabolic and hematological parameters in dairy cows during periparturient period. *Acta veterinaria*, 62(4):429-444.

Београд-Земун, 19.04. 2021. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Др Славча Христов, редовни професор
Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет
ужа научна област: Зоохигијена и здравствена заштита
домаћих и гајених животиња

Др Јелена Миочиновић, редовни професор
Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет
ужа научна област: Технологија анималних намирница

др Марко Цинцовић, ванредни професор
Пољопривредни факултет - Универзитет у Новом Саду
ужа научна област: Патологија

Прилози:

- Прилог 1 - Списак саопштених и објављених научних и стручних радова кандидата;
- Прилог 2 - Списак литературе која ће се користити;
- Одлука одговарајућег већа катедре;
- Одлука одговарајућег наставно-научног већа института.

Прилог 1 - Списак саопштених и објављених научних и стручних радова кандидата:

Саопштење са међународног скупа штампано у целини у изводу (M34):

1. Mihajlović, Lj., Lazarević, N., Tomić, V., Milošević, B., Radulović, Z., Miočinović, J., Hristov, S. (2018): Raw milk quality on different capacity farms in central and south Serbia. Book of Abstracts of the 43th Croatian dairy experts symposium, 07-10 November, Lovran, Hrvatska Mljekarska Udruga, 85-86.

Прилог 2. Списак литературе која ће се користити:

1. Anon. (2004). European Union (2004) Regulation (EC) No 853/2004 of the European Parliament and of the Council 29 April 2004 Laying down Specific Hygiene Rules for Food of Animal Origin.
2. Anon. (2013). ISO 4833-1:2013 Microbiology of the food chain - Horizontal method for the enumeration of microorganisms - Part 1: Colony count at 30 °C by the pour plate technique.
3. Anon. (2014). ISO 8968-1:2014 [IDF 20-1:2014] Milk and milk products — Determination of nitrogen content - Part 1: Kjeldahl principle and crude protein calculation.
4. Anon. (2018). ISO 19662 I IDF 238: 2018 - Milk - Determination of fat content – Acido-butyrometric (Gerber method).
5. Анон. (2014). Стратегија пољопривреде и руралног развоја Републике Србије за период 2014 - 2024. године ("Сл. гласник РС", бр. 85/2014).
6. Анон. (2017). Правилник о квалитету сировог млека ("Сл. гласник РС", бр. 106/2017).
7. Atasever, S., Erdem, H., Demiryurek, K. (2012). Association of some milking parameters with milk quality of smallholder dairy farms in Samsun region. *Turkey Journal of environmental biology*, 33(1), 123.
8. Bašić, Z., Božanić, R., Konjačić, M., Đermadi, J., Antunac, N., Volarić, V. (2012): Kemijska i higijenska kvaliteta mlijeka na farmama mliječnih krava u tri hrvatske regije. *Mljekarstvo*, 62 (4), 251-260.
9. Berge, A. C., Baars, T. (2020). Raw milk producers with high levels of hygiene and safety. *Epidemiology & Infection*, 148, e14, 1–7.
10. Bogdanovičová, K., Vyletěllová-Klimešová, M., Babak, V., Kalhotka, L., Koláčková, I., Karpíšková, R. (2016). Microbiological Quality of Raw Milk in the Czech Republic. *Czech Journal of Food Sciences*, 34 (3), 1-8.
11. Chen, B, Lewis, M.J, Grandison, A.S. (2014). Effect of seasonal variation on the composition and properties of raw milk destined for processing in the UK. *Food Chemistry*, 158:216-223.
12. Chye, F., Abdullah, A., Ayobb, M. K. (2004). Bacteriological quality and safety of raw milk in Malaysia. *Food Microbiology*, 21, 535–541.
13. Cook, N. B., & Reinemann, D.J. (2007). A tool box for assessing cow, udder and teat hygiene. In *annual meeting of the NMC* (pp. 21-24).

14. DeVries, T.J., Aarnoudse, M.G., Barkema, H.W., Leslie, K.E., von Keyserlingk, M.A.G. (2012). Associations of dairy cow behavior, barn hygiene, cow hygiene, and risk of elevated somatic cell count, *Journal of Dairy Science*, 95, 10, 5730-5739.
15. Garcia, R, Maion, V.B., Almeida, K.M., Santana, E.H.W., Costa, M.R., Fagnani R., Ludovico, A. (2015). Relationship between somatic cell counts and milk production and composition in Jersey cows. *Rev. Salud Anim.*, 37(3):137-142.
16. Христов, С. (2002). Зоохигијена. Пољопривредни факултет-Универзитета у Београду, Београд.
17. Христов, С. (2002а). Најзначајнији аспекти утврђивања броја соматских ћелија у млеку крава. Зборник радова југословенског млекарског симпозијума: Савремени трендови у млекарству, Врњачка Бања, 32-38.
18. Христов, С. (2002б). Најзначајнији аспекти утврђивања укупног броја микроорганизама у свежем млеку крава. *Млекарство*, 208 – 216.
19. Hristov, S., Relić Renata, Stanković B. (2002). Failures in conveying hygienic procedures during milking of cows. *Journal of Agricultural Sciences*, 47, No 2, 233 – 240.
20. Христов, С., Вучинић М., Јожеф И. (1997). Дезинфекција вимена крава пре и после muže. Зборник радова VIII Саветовања из ДДД у заштити животне средине, Суботица, 15-21.
21. Ibtisam, E., El Zubeir, M., Ahmed Mahbora, I.A. (2007). The hygienic quality of raw milk produced by some dairy farms in Khartoum State, Sudan. *Research Journal of Microbiology*, 2, 988–991.
22. Kalmus, P., Kramarenko, T., Roasto, M., Meremäe, K., Viltrop, A. (2015). Quality of raw milk intended for direct consumption in Estonia. *Food Control*, 51, 135-139.
23. Катић, В., Стојановић, Ј. (2003). Може ли се произвести млеко за тржиште Европе? Симпозијум млекарске индустрије Србије и Црне Горе, Зборник радова "Савремени трендови у млекарству", Златибор, 15–21.
24. Kurwijila, L.R. (2006). Hygienic milk handling, processing and marketing: reference guide for training and certification of small-scale milk traders in Eastern Africa. ILRI (International Livestock Research Institute), Nairobi, Kenya.
25. Lemma D.H., Mengistu, A., Kuma, T., Kuma, B. (2018). Improving milk safety at farm-level in an intensive dairy production system: relevance to smallholder dairy producers. *Food Quality and Safety*, 2(3), 135-143.
26. Magliaro, A. L., Kensinger, R. S. (2005). Automatic cluster remover setting affects milk yield and machine-on time in dairy cows. *Journal of dairy science*, 88(1), 148-153.
27. Múnera-Bedoya, O.D., Cassoli, L.D., Machado, P.F., Cerón-Muñoz, M. F. (2017). Influence of attitudes and behavior of milkers on the hygienic and sanitary quality of milk. *PloS one*, 12(9), e0184640.
28. Nakov, D., Hristov S., Andonov S., Trajchev M. (2014). Udder-related risk factors for clinical mastitis in dairy cows. *Vet. arhiv*, 84, 111-127.
29. Oumer, E., Tsegaye, S., Damtew, A., Feleke, A. (2017). Hygienic Practices and Bacteriological Quality of Cow Raw Milk from Selected Smallholder Dairy Farms of Mersa Town, North Wollo, Ethiopia. *Euro. J. Exp. Bio*, 7, 22, 1-7.

30. Петровић, М. Д., Петровић, М. М., Ненадовић, Г., Курђубић, В., Маринков, Г. (2006). Хемијски-микробиолошки параметри квалитета сировог крављег млека. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 22(5-6), 109-119.
31. Релић, Р., Христов, С. (2016). Практикум из зоохигијене. Пољопривредни факултет – Универзитет у Београду, Београд.
32. Reneau, J.K., Seykora, A.J., Heins, B.J., Endres, M.I., Farnsworth, R.J. Bey, R.F. (2005). Association between hygiene scores and somatic cell scores in dairy cattle. *JAVMA*, 227: 1297-1301.
33. Pegolo, S., Giannuzzi, D., Bisutti, V., Tessari, R., Gelain, M. E., Gallo, L., Schiavon S., Tagliapietra F., Trevisi E., Ajmone Marsan P., Bittante G., Cecchinato, A. (2021). Associations between differential somatic cell count and milk yield, quality, and technological characteristics in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 104(4), 4822-4836.
34. Smigic, N., Djekic, I., Tomasevic, I., Miocinovic, J., Gvozdenovic, R. (2012). Implication of food safety measures on microbiological quality of raw and pasteurized milk. *Food Control*, 25, 728-731.
35. Stewart, S., Godden, S., Rapnicki, P., Reid, D., Johnson, A., Eicker, S. (2002). Effects of automatic cluster remover settings on average milking duration, milk flow and milk yield. *J. Dairy Sci.*, 85, 808-823.
36. Tamime, A. Y. (ed.). (2009). Milk processing and quality management. John Wiley & Sons.
37. Torkar, KG, Teger, SG. (2008). The microbiological quality of raw milk after introducing the two day's milk collecting system. *Acta Agri Slovenica*, 92(1):61–74.
38. Туцовић, Н., Накић, М. (2002): Подизање нивоа квалитета сировине и производа применом политике ИСО стандарда система квалитета у млекарама АД „Имлек“-а. *Млекарство*, 1, 2, 61–63.
39. Umam, A. A. K., Lin, M., Radiati, L. E. (2017). Study on the bulk milk somatic cell counts and milk quality in different seasons. *Sch J Agri Vet Sci*, 4(11), 498-503.