

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Број захтева: 461/2-4.1.

Датум: 23.11.2016.

ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ
БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА

ЗАХТЕВ

**за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације
за кандидата на докторским студијама**

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 162/11-пречишћени текст, 167/12 и 172/13), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

„Утицај складиштења смрзнутог козјег млека, груша и груде на својства сира у саламури“.

Научна област: Прехрамбена технологија

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

НЕМАЊА (Вујадин) КЉАЈЕВИЋ

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

Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет

Одсек Прехрамбена технологија, група Технологија анималних производа

3. Година дипломирања:

2010. година

4. Година уписа на докторске студије:

2012/2013

5. Назив студијског програма докторских студија:

Прехрамбена технологија

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме ментора: др Снежана Јовановић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Miloradovic, Z., Macej, O., Kljajevic, N., **Jovanovic, S.**, Vucic, T., Zdravkovic, I., (2016): The effect of heat treatment of caprine milk on the composition of cheese whey. *International Dairy Journal*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.01.016>
2. Kljajevic, N., **Jovanovic, S.**, Miloradovic, Z., Macej, O., Vucic, T., Zdravkovic, I., (2016): Influence of the frozen storage period on the coagulation properties of caprine milk. *International Dairy Journal*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.idairyj.2015.12.008>
3. Miloradovic, Z., Kljajevic, N., **Jovanovic, S.**, Vucic, T., Macej, O. (2015): The effect of heat treatment and skimming on precipitate formation in caprine and bovine milks. *J. Dairy Research* 82, 22–28.
4. Marjanović, D., **Jovanović, S.**, Baars, A., Barać, M. (2011): Effects of high hidrostatic pressure on the viscosity of β -lactoglobulin solution. *Mljekarstvo* 61(2), 135-144.
5. **Jovanović, S.**, Maćej, O., Barać, M., Vučić, T. (2007): Nitrogen matter changes during ripening of semihard cheese based on milk protein coaggregates. *Mljekarstvo* 57 (3), 169-193.
6. **Jovanović, S.**, Barać, M., Maćej, O., Vučić, T., Lačnjevac, Č. (2007): SDS-PAGE Analysis of Soluble Proteins in Reconstituted Milk Exposed to Different Heat Treatment. *Sensors* 7, 371-383.

У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање пет радова са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru лист

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета на седници одржаној 23.11.2016. године 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 Милица Петровић

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 461/2-4.1.
Датум: 23.11.2016. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу Закона о високом образовању, члана 34. став 2. Правилника о правилима академских студија другог и трећег степена и члана 44. став 15. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 23.11.2016. године, донело је

О Д Л У К У

ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени пријаве теме докторске дисертације коју је поднео **НЕМАЊА КЉАЈЕВИЋ, дипл. инж.** и одобрава израда дисертације по добијању сагласности од Универзитета под насловом: **«УТИЦАЈ СКЛАДИШТЕЊА СМРЗНУТОГ КОЗЈЕГ МЛЕКА, ГРУША И ГРУДЕ НА СВОЈСТВА СИРА У САЛАМУРИ».**

За ментора се именује др Снежана Јовановић, редовни професор.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Милица Петровић)

Доставити: кандидату, ментору, Институту за прехранбену технологију и биохемију, Студентској служби и архиви.

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

Датум: 27.10.2016.

Предмет: Извештај Комисије за оцену пријаве теме докторске дисертације Немање Кљајевића, дипл. инж.

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду број 461/1-4.4 од 26.10.2016., именована је Комисија за оцену пријаве докторске дисертације коју је поднео **Немања Кљајевић, дипл. инж.**, у саставу: др Снежана Јовановић, редовни професор, др Јелена Миочиновић, ванредни професор, др Мирела Иличић, доцент Технолошког факултета Универзитета у Новом Саду. Докторска дисертација је пријављена под насловом **„Утицај складиштења смрзнутог млека, груша и груде на својства козјих белих сирева у саламури“**. Комисија је проучила поднету пријаву докторске дисертације и подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Наслов докторске дисертације

Кандидат је пријавио докторску дисертацију под насловом **„Утицај складиштења смрзнутог млека, груша и груде на својства козјих белих сирева у саламури“**. Комисија сматра да је предложени наслов потребно кориговати и предлаже измењени наслов који гласи: **„Утицај складиштења смрзнутог козјег млека, груша и груде на својства сира у саламури“**.

2. Предмет и програм истраживања

У периоду од 1991. до 2011. године дошло је до повећања популације коза од 55% и пораста производње козјег млека од 70% у свету (FAOSTAT, 2013). Козје млеко садржи мање алергена (Park *et al.*, 2007), сварљивије је од крављег млека (Jandal, 1996) и управо су ово најзначајнији фактори који су условили пораст производње козјег млека. Значајан пораст производње козјег млека свакако указује на потребу да се интензивирају истраживања у овој области (Boyazoglu *et al.*, 2005). Важно је напоменути да састав и својства козјег млека у великој мери могу варирати током лактације (Mayer and Fiechter, 2012).

Једну од најзаступљенијих група производа од козјег млека чине различите врсте сирева. Изражена сезонска варирања састава и својстава козјег млека у великој мери утичу и на састав и својства готових производа. Поред тога, доступност производа од козјег млека, укључујући сиреве, је ограничена сезонском производњом ове врсте млека. Један

од могућих начина да се премости сезонски карактер производа од козјег млека је смрзавање и складиштење до момента прераде (Van Hekken *et al.*, 2005). Складиштење млека у смрзнутом стању је предмет истраживања још од средине 1930-их година (Muir, 1984), када су ова истраживања била фокусирана на развијање метода којима би се млеко чувало дужи временски период, а да се не наруши његова стабилност и квалитет.

У литератури постоје подаци о ефекту складиштења смрзнутих козјих сирева на протеолизу, липолизу и њихова сензорна својства (Park, 2013; Park and Lee, 2006; Park *et al.*, 2006). Међутим, у литератури постоји врло мало података о дугорочном складиштењу смрзнутог груша од козјег млека (Van Hekken *et al.*, 2005), док према нашем сазнању, истраживања о утицају складиштења смрзнутог сировог козјег млека на својства сирева до данас нису вршена.

С обзиром на претходно наведене податке, предмет ове докторске дисертације ће се базирати на могућностима производње белих сирева у саламури од козјег млека, груде и груша складиштених у смрзнутом стању, као и на испитивању њихових својстава током 8 недеља зрења.

Програм истраживања обухватаће следеће четири фазе:

Прва фаза биће усмерена на испитивање обима варирања физичко-хемијских карактеристика козјег млека током лактације. Испитиваће се садржај млечне масти, протеина, суве материје, минералних материја, као и густина, тачка смрзавања, титрациона киселост и рН вредност. Предвиђено је и испитивање утицаја климатских фактора на физичко-хемијске карактеристике козјег млека током лактације.

Друга фаза ће обухватити испитивање тока сиришне коагулације козјег млека које ће бити складиштено у смрзнутом стању током 60 дана. Сиришна коагулација ће се посматрати кроз сет реолошких мерења која ће обухватити испитивање следећих параметара: време коагулације, брзину агрегирања и чврстину гела. Параметри сиришне коагулација и рН вредност козјег млека ће се пратити на узорцима пре смрзавања, а затим 15-ог, 30-ог, 45-ог и 60-ог дана складиштења у смрзнутом стању.

Трећа фаза ће обухватити производњу и анализу белих сирева у саламури од козјег млека, груша и груде, након 7 дана складиштења у смрзнутом стању. Истражиће се сличности и разлике у погледу параметара инструменталне текстуре и физичко-хемијских карактеристика између ових варијанти сирева, као и у односу на контролне узорке сирева који ће бити произведени без смрзавања у било ком делу технолошког поступка производње. Код сирева произведених од груша складиштеног у смрзнутом стању испитиваће се и утицај фазе пресовања у којој ће груш бити замрзнут: 1) после 20 минута самопресовања; 2) после 20 минута самопресовања и 1 h пресовања оптерећењем 2 kg/kg груша. Такође ће се испитивати утицај начина загревања груша на температуру пресовања, при којој би се наставио поступак производње сирева. Биће примењена два различита начина загревања одмрзнутог груша и то: 1) директним контактом са сурутком; 2) индиректним контактом са грејним медијумом (водом). Резултати ове фазе

истраживања пружиће сазнања о оптималном методу замрзавања и одмрзавања груша, како би се исти користио и у четвртој фази истраживања.

Четврта фаза ће обухватити производњу и испитивање својстава белих сирева у саламури од козјег млека, груша и груде складиштених 60 дана у смрзнутом стању. Биће испитиване физичко-хемијске карактеристике, ток и обим протеолизе, инструментална текстура, микроструктура и сензорне карактеристике сирева.

3. Научни циљ истраживања

Циљ ове дисертације је да се испитају могућности превазилажења сезонског карактера производње козјег млека складиштењем млека, груша или груде у смрзнутом стању у трајању од 60 дана, ради потенцијалног увећања доступности козјих сирева на тржишту у зимском периоду. С тим у вези, ово истраживање ће се бавити производњом и испитивањем белих сирева у саламури од козјег млека, груша и груде складиштених у смрзнутом стању. Детаљна испитивања својстава експерименталних сирева, описаних у програму ове дисертације, отворила би могућност за производњу козјих сирева ван периода лактације, при чему би они били једнаког квалитета, као и сиреви произведени у току лактације.

Циљ истраживања варијација физичко-хемијских карактеристика козјег млека током лактације се састоји у утврђивању њиховог обима, као и у утврђивању утицаја климатских фактора на поменуте варијације. Према подацима из литературе, варирање физичко-хемијских карактеристика козјег млека током сезоне значајно је веће него у случају крављег млека. Имајући то у виду, један од циљева је да се укаже на могућност коришћења смрзнутог козјег млека за стандардизацију у току лактације када су варирања параметара физичко-хемијског састава изражена у значајној мери.

С обзиром на веома оскудне податке у литератури, један од циљева ове дисертације је испитивање утицаја складиштења козјег млека у смрзнутом стању током 60 дана на параметре сиришне коагулације. Наиме, сиришна коагулација представља централну фазу поступка производње сиришно коагулишућих сирева у које се убрајају и сиреви у саламури који су предмет ове дисертације, те стога у великој мери параметри који ће се испитивати, а обухватају време и брзину коагулације, чврстину гела у великој мери могу утицати и на својства финалног производа.

Производња сира од груша смрзаног у различитим фазама пресовања и складиштењем у таквом стању има за циљ утврђивање најпогоднијег начина смрзавања груша који би се даље применио у следећој фази истраживања. Такође је циљ да се утврди оптималан начин загревања одмрзнутих грушева на температуру на којој би се наставила производња сирева.

Производња и анализа сирева има за циљ утврђивање утицаја складиштења козјег млека, груша и груде у смрзнутом стању на ток промена физичко-хемијских карактеристика, текстуре, микроструктуре, као и на ток и обим протеолитичких промена током 8 недеља зрења. Поред тога, један од циљева би био и испитивање сензорних

карактеристика козјих сирева у саламури произведених од козјег млека и млека, груша и груде након смрзавања и складиштења. Сензорна анализа од стране стручног панела би оценила сензорни квалитет ових сирева, док би испитивање потрошача дало увид у евентуално постојање разлика између испитиваних варијанти сирева. Циљ је такође да се уз помоћ стручног панела и потрошача, утврди да ли складиштење козјег млека, груша или груде у смрзнутом стању у трајању од 60 дана значајно утиче на сензорни квалитет и прихватљивост сирева након 2 и 8 недеља зрења.

4. Основне хипотезе од којих се полази

У литератури постоје подаци о променама које се дешавају на компонентама претежно крављег и овчијег млека, током смрзавања и складиштења у смрзнутом стању. Претпоставка је да ће се евентуалне промене на компонентама козјег млека одразити на параметре сиришне коагулације млека. Такође, може се очекивати да ће складиштење козјег млека, груша и груде у смрзнутом стању да утиче и на физичко хемијски састав, текстуру и протеолизу белих сирева у саламури током 8 недеља зрења.

У претходним истраживањима показано је да складиштење смрзнутих козјих сирева није значајно утицало на њихова сензорна својства, али не постоје подаци о томе како складиштење козјег млека, груша и груде утиче на сензорна својства сирева. Основна хипотеза ове дисертације је да разлике (у физичко-хемијском саставу, текстури, микроструктури и протеолизи током зрења), које би се евентуално утврдиле анализом сирева произведених од козјег млека, груша и груде складиштених у смрзнутом стању, неће утицати на сензорну прихватљивост овако добијених сирева, те да ће складиштење козјег млека, груде и груша наћи примену у превазилажењу сезонског карактера производње козјег млека и у уједначавању квалитета производа од козјег млека током године.

5. Методе и материјал који ће се користити у истраживањима

У овој дисертацији користиће се млеко Санске расе коза са фарме „Веосарпа“ у Кукујевцима. Сиреви ће бити произведени у пилот погону Одељења за технологију млека, Пољопривредног факултета у Београду.

У првој фази истраживања ће се испитивати физичко-хемијски састав млека током лактације помоћу уређаја Lactoscan SA60 Milk analyzer (Milkotronic, Bulgaria). Одређиваће се следећи параметри: млечна маст (%), протеини (%), сува материја без масти (%), лактоза (%), минералне материје (%), густина (g/cm^3), тачка смрзавања ($^{\circ}\text{C}$). Такође, одређиваће се рН вредност дигиталним рН метром (Testo, Germany). Титрациона киселост утврдиће се титрацијом са 0,1 М NaOH у присуству фенолфталеина као индикатора. Анализа физичко-хемијског састава млека обавиће се у лабораторији млекаре „Веосарпа“. Подаци о климатским условима у току лактације биће прибављени од Републичког хидрометеоролошког завода Република Србије. Утицај периода лактације на састав и својства козјег млека биће утврђен анализом варијансе (ANOVA). Дункан-овим тестом ће

бити утврђене разлике између средњих вредности, у случају где се ефекат периода лактације покаже као значајан. Pearson-ови коефицијенти корелације ће се рачунати између климатских параметара и физичко-хемијског састава млека у току лактације.

У другој фази истраживања физичко-хемијски састав козјег млека ће се утврдити следећим референтним методама: садржај суве материје методом сушења на $102\pm 2^{\circ}\text{C}$ (Царић и *срп.*, 2000), садржај протеина методом по Kjeldahl-у (AOAC, 1990), садржај млечне масти методом по Герберу (FIL-IDF, 1981), одређивање pH вредности дигиталним pH-метром са комбинованом електродом модел Consort C 931 (Consort, Turnhout, Belgium). Титрациона киселост утврдиће се титрацијом са 0,1 M NaOH у присуству фенолфталеина као индикатора (Царић и *срп.*, 2000). Параметри коагулације козјег млека пратиће се реометром Kinexus Pro (Malvern Instruments Ltd, Worcestershire, UK), у комбинацији са „Vane“ геометријом истог произвођача. Време коагулације (CT) биће мерено током 64 минута формирања гела при фреквенцији осциловања од 1 Hz и деформацији од 1%. Брзина агрегирања (AR) ће се рачунати преко нагиба тангенте у тачки максималног увећања модула еластичности (G'), док ће чврстина гела (CF) бити одређена на основу спектра фреквенција готових гелова (Steffl *et al.*, 1999). Поменуте анализе ће бити урађене у Лабораторији за технологију млека на Пољопривредном факултету у Београду. Статистичка анализа овог сегмента огледа обавиће се анализом варијансе и Duncan-овим тестом.

У трећој фази козје млеко које ће се користити за производњу експерименталних сирева анализираће се према идентичним методама за физичко-хемијске карактеристике описаним у претходном експерименту (друга фаза). Производња контролног сира обавиће се према следећем низу операција: 1) пастеризација млека на $63^{\circ}\text{C}/30$ минута; 2) коагулација млека на 31°C у трајању од 45 минута; 3) пресецање сирног гела и „одмарање“ 15 минута; 4) одливање сурутке; 5) самопресовање 20 минута; 6) пресовање оптерећењем 2 kg/kg груша у трајању од 1 час; 7) пресовање оптерећењем 4 kg/kg груша у трајању од 1 час; 8) сечење сира на коцке 7×15 cm и суво сољење са 3% соли; 9) после 24 часа потапање сира у 6% саламури pH вредности 4,6; 10) зрење у саламури у трајању од 7 дана на температури од $13\text{--}15^{\circ}\text{C}$. Експериментални сиреви ће бити произведени према идентичном поступку производње од смрзнутог козјег млека, смрзнутог груша после фазе самопресовања и смрзнутог груша после прве фазе пресовања. Складиштење млека и груша у смрзнутом стању на температури -27°C трајаће 7 дана. Смрзнути грушеви из обе поменуте фазе пресовања, после одмрзавања ће бити загревани на температуру пресовања ($\sim 25^{\circ}\text{C}$) помоћу 2 методе: 1) у директном контакту са сурутком и 2) индиректно у контакту са водом као грејним медијумом.

После 7 дана зрења сви сиреви ће бити анализирани на: садржај суве материје стандардном методом сушења на температури $102\pm 2^{\circ}\text{C}$ (FIL-IDF, 1982), садржај масти методом по Van Gulik-у (FIL-IDF, 1986), укупан азот методом по Kjeldahl-у (AOAC, 1990), а pH вредност сирева мериће се након хомогенизације 10 g узорка са 20 mL дестиловане воде, уз употребу дигиталног pH-метра (Consort, Belgium). Анализа текстуре сирева биће

одређивана помоћу анализатора текстуре: Texture Analyser TA.XT Plus (Stable Micro Systems, Surrey, UK) уз примену три методе: метод прелома клином (*енг. Fracture Wedge Test*), метод пенетрације сферичном сондом (*енг. Spherical Probe Test*) и метод сечења уз помоћ жице (*енг. Wire Cutter test*). Овим методама биће одређивани параметри инструменталне текстуре сирева као што су: тврдоћа при компресији, чврстоћа при сечењу и ломљивост. Статистичка анализа овог експеримента обухватиће анализу варијансе и Duncan-ов тест. Такође, рангирање експерименталних сирева према сличности са контролним сирем ће се рачунати помоћу Ивановићевог одстојања (Ivanovic, 1977), према свим испитиваним параметрима физичко-хемијског састава и текстуре.

У четвртој фази козје млеко ће бити анализирано методама описаним у другој фази експеримента. Производња контролног сира ће се обавити према идентичној процедури описаној у трећој фази експеримента. Експериментални сиреви ће се произвести од смрзнутог млека, смрзнутог груша и од смрзнуте груде (по завршетку пресовања). Начин смрзавања и одмрзавања груша биће утврђен на основу резултата добијених у трећој фази истраживања. Складиштење млека, груша и груде у смрзнутом стању трајаће 60 дана. Зрење сирева трајаће 8 недеља. Анализа физичко-хемијског састава сирева обавиће се идентично трећој фази истраживања, а садржај соли ће се испитати титрационом методом по Volhard-у (Царић и *срп.*, 2000). Инструментална текстура ће бити анализирана помоћу 3 методе: 1) анализа профила текстуре (*енг. TPA – Texture Profile Analysis*), 2) анализом максималног напрезања сира, 3) методом релаксације напрезања (Romeih *et al.*, 2002). Овим методама одредиће се следећи параметри текстуре: чврстоћа, кохезивност, еластичност, жвакљивост, гумастост, ломљивост, максимално напрезање, брзина релаксације и ниво релаксације. Микроструктура сирева ће бити испитивана скенирајућом електронском микроскопијом у лабораторији за електронску микроскопију на Пољопривредном факултету у Београду. Протеолиза сирева анализираће се методом Уреа полиакриламидне гел електрофорезе (*енг. Urea –PAGE*) према методи Andrews (1983) и анализом у води растворљивих азотних материја (Царић и *срп.*, 2000).

Статистичка обрада података обухватиће анализу варијансе и Duncan-ов тест и израчунавање коефицијента детерминације за криву добијену методом релаксације напрезања. Сензорна анализа сирева обухватиће неколико тестова којима ће се испитивати сензорни квалитет и прихватљивост експерименталних сирева у односу на контролни. Разлике у сензорном квалитету произведених узорака сирева извршиће стручна комисија методом петобалног бод система (Радовановић и Попов-Раљић, 2001), док ће испитивање прихватљивости свих наведених узорака сирева од стране потрошача бити вршена уз коришћење хедонске скале, помоћу које ће испитаници оценити (1) степен укупне прихватљивости производа, (2) степен прихватљивости мириса, (3) укуса и (4) текстуре свих наведених узорака. Поред ове скале, потрошачи ће такође уз помоћ скале „Управо онако како треба да буде“ (*енг. Just about right – JAR*) оцењивати ниво прихватљивости одабраних сензорних својстава сирева.

Целокупна статистичка анализа биће урађена уз помоћ софтвера SPSS ver. 21, док ће се за израчунавање Ивановићевог одстојања користити Microsoft Office Excel 2007.

6. Списак литературе која ће се користити

Списак литературе која ће се користити дат је у **Прилогу 1.**

7. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова

Списак саопштених и објављених научних и стручних радова кандидата Немање Кљајевића, дипл. инж. дат је у **Прилогу 2.**

8. Биографија кандидата

Немања Кљајевић је рођен 4. септембра 1986. године у Београду. Завршио је Девету београдску гимназију „Михаило Петровић Алас“ 2005. године. Одсек за прехранбену технологију на Пољопривредном факултету у Београду уписао је школске 2005/06. године. Дипломирао је 2010. године са просечном оценом 8,52, оценом 10 на дипломском раду и стекао звање дипломирани инжењер прехранбене технологије анималних производа.

У периоду од новембра 2010. до маја 2011. године, радио је у компанији „Squadra“, на позицији технолога у производњи. Током 2012. године радио је у Пољопривредној саветодавној и стручној служби Рума, на позицији асистента саветодавца.

Школске 2012/13. године уписао је докторске студије, на одсеку за Прехрамбену технологију Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.

Од јуна 2014. године ради у млекарни „Веосарпа“ у Кукујевцима, на позицији технолога у производњи.

До сада је у сарадњи са другим ауторима објавио 9 научних радова, од којих се 3 налазе у међународним часописима са SCI листе (Прилог 2).

Закључак и предлог

Комисија је разматрала поднету пријаву за израду докторске дисертације под насловом: **„Утицај складиштења смрзнутог млека, груша и груде на својства козјих белих сирева у саламури“** кандидата Немање Кљајевића, дипл. инж. Комисија закључује да су у пријави ове дисертације предложена истраживања која ће значајно допринети проширању знања о утицају складиштења смрзнутог козјег млека, груша и груде на протеолизу, текстуру, микроструктуру, физичко-хемијска и сензорна својства белих сирева у саламури.

На основу постављених хипотеза кандидат је правилно дао програм својих истраживања који је детаљно приказан у материјалу.

Предложени метод рада обухвата систематичан експериментални приступ који се огледа у детаљном плану огледа који обухвата, како стандардне методе утврђивања основног хемијског састава, тако и савремене физичке и хемијске методе анализе козјег

млека и сира. Испитивање параметара сиришне коагулације козјег млека складиштеног у смрзнутом стању даће значајне резултате с обзиром на оскудне литературне податке у тој области. Праћење физичко-хемијских својстава и обима протеолизе сирева од козјег млека, груша и груде складиштених у смрзнутом стању, у току зрења, даће значајан сет резултата. Комисија сматра да ће сензорна анализа и испитивање текстуре у току зрења дати увид у сензорну прихватљивост и профил текстуре експерименталних сирева, а применом скенирајуће електронске микроскопије детаљније ће се сагледати микроструктура произведених сирева.

На основу свега претходно наведеног, а имајући у виду значај и обим истраживања која се предлажу овом дисертацијом, као и целокупни досадашњи рад кандидата, Комисија позитивно оцењује поднету пријаву и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета да прихвати овакву оцену и одобри Немањи Кљајевићу, дипл. инж. израду докторске дисертације под измењеним насловом **„Утицај складиштења смрзнутог козјег млека, груша и груде на својства сира у саламури“**. Комисија је сагласна, а у складу са предлогом кандидата, да руководицац при изради ове дисертације буде др Снежана Јовановић, редовни професор.

Чланови Комисије:

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

Др Јелена Миочновић, ванредни професор
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
(Ужа научна област: Наука о млеку)

Др Мирела Иличић, доцент
Технолошки факултет Универзитета у Новом Саду
(Ужа научна област: Прехрамбено инжењерство)

Прилог 1. СПИСАК ЛИТЕРАТУРЕ КОЈА ЋЕ СЕ КОРИСТИТИ

1. **Andrews, A.T.** (1983): Proteinases in normal bovine milk and their action on caseins. *Journal of Dairy Research* **50** (1), 45-55.
2. **AOAC** (1990): *Official Methods of Analysis*, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC. 841–842, 807–809.
3. **Boyazoglu, J., Hatziminaoglou, I., Morand-Fehr, P.** (2005): The role of the goat in society: Past, present and perspectives for the future. *Small Ruminant Research* **60** (1–2) 13-23.
4. **Царић, М., Милановић, С., Вуцеља, Д.** (2000): Стандардне методе анализе млека и млечних производа. Прометеј, Нови Сад.
5. **FAOSTAT** (2013): Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://faostat.fao.org>
6. **FIL-IDF (105)** (1981): Determination of fat content. Gerber butyrometers. Milk. International Dairy Federation, Brussels, Belgium.
7. **FIL-IDF (4A)** (1982): Determination of the total solids content. Cheese and processed cheese. International Dairy Federation, Brussels, Belgium.
8. **FIL-IDF (5B)** (1986): Determination of fat content. Cheese and processed cheese products. International Dairy Federation, Brussels, Belgium.
9. **Ivanovic, B.** (1977): *Classification Theory*. Belgrade: Institute for Industrial Economic.
10. **Jandal, J.M.** (1996): Comparative aspects of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research* **22** (2), 177-185.
11. **Mayer, K.H. and Fiechter, G.** (2012): Physicochemical characteristics of goat's milk in Austria—seasonal variations and differences between six breeds. *Dairy Sci. Technol.* **92**, 167-177.
12. **Muir, D.D.** (1984): Reviews of the progress of Dairy Science: Frozen concentrated milk. *Journal of Dairy Research* **51** (04), 649-664.
13. **Park, Y.W.** (2013): Effect of 5 years long-term frozen storage on sensory quality of Monterey Jack caprine milk cheese. *Small Ruminant Research* **109** (2–3), 136-140.
14. **Park, Y.W. and Lee, J.H.** (2006): Effect of freezing on organic acid contents and lipolytic index of plain soft and Monterey Jack goat milk cheeses. *Small Ruminant Research* **63** (1–2) 58-65.
15. **Park, Y.W., Gerard, P.D., Drake, M.A.** (2006): Impact of frozen storage on flavor of caprine milk cheeses. *Journal of Sensory Studies* **21** (6), 654-663.
16. **Park, Y.W., Juárez, M., Ramos, M., Haenlein, G.F.W.** (2007): Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research* **68** (1–2), 88-113.
17. **Радовановић, Р. и Попов-Раљић, Ј.** (2001): Сензорна анализа прехранбених производа. Универзитет Београд и Универзитет Нови Сад, Београд/Нови Сад.
18. **Romeih, E.A., Michaelidou, A., Biliaderis, C.G., Zerfiridis, G.K.** (2002): Low-fat white-brined cheese made from bovine milk and two commercial fat mimetics: chemical, physical and sensory attributes. *International Dairy Journal* **12** (6), 525-540.
19. **Steffl, A., Schreiber, R., Hafenmair, M., Kessler, H.G.** (1999): Effect of denatured whey proteins on the rennet-induced aggregation of casein micelles. *International Dairy Journal* **9** (3–6), 401-402.

- 20. Van Hekken, D.L., Tunick, M.H., Park, Y.W.** (2005): Effect of Frozen Storage on the Proteolytic and Rheological Properties of Soft Caprine Milk Cheese. *Journal of Dairy Science* **88** (6), 1966-1972.

Прилог 2. СПИСАК САОПШТЕНИХ И ОБЈАВЉЕНИХ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА

1. Kljajević, N., Jovanović, S., Miloradović, Z., Mačej, O., Vučić, T., Zdravković, I. (2016): Influence of the frozen storage period on the coagulation properties of caprine milk, International Dairy Journal, vol. 58, 36-38.
2. Miloradović, Z., Mačej, O., Kljajević, N., Jovanović, S., Vučić, T., Zdravković, I. (2016): The effect of heat treatment of caprine milk on the composition of cheese whey, International Dairy Journal, vol. 58, 39-42.
3. Miloradović, Z., Kljajević, N., Jovanović, S., Vučić, T., Mačej, O. (2014): The effect of heat treatment and skimming on precipitate formation in caprine and bovine milks, Journal of Dairy Research, vol. 82, 22-28.
4. Miloradović, Z., Kljajević, N., Vučić, T., Jovanović, S., Mačej, O. (2014): The effect of heat treatment on a potential increase in caprine cheese yield, Book of Abstracts, 41. Dairy Experts Symposium, Lovran, 55-56.
5. Kljajević, N., Miloradović, Z., Vučić, T., Mačej, O., Jovanović, S. (2014): Differences in physico-chemical composition and textural properties of caprine white brined cheese made from frozen milk and coagulum, Book of Abstracts, 41. Dairy Experts Symposium, Lovran, 79-80.
6. Miloradovic, Z., Jovanovic, S., Kljajevic, N., Vucic, T., Gracanac, B., Zdravkovic, I., Kekus, D. (2013): Protein aggregation after heat treatment of caprine and bovine milk. Is there a difference?, Proceedings, 24th international Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry, Sarajevo, 25 – 28.09.2013., 250-255.
7. Vucic, T., Jovanovic, T., Macej, O., Zdravkovic, I., Miloradovic, Z., Kljajevic, N., (2013): The effect of ultrasound treatment on fermentation of goat milk, Proceedings, 24th international Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry, Sarajevo, 25 – 28.09.2013., 265-270.
8. Zdravkovic, I., Macej, O., Jovanovic, S., Vucic, S., Miloradovic, Z., Kljajevic, N., (2013): The influence of whey protein concentrates on characteristics of set-style yogurt during storage, Proceedings, 24th international Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry, Sarajevo, 25 – 28.09.2013., 275-280.
9. Вучић, Т., Јовановић, С., Кљајевић, Н., Здравковић, И., Мађеј, О. (2010): Утицај ултразвучног третмана на карактеристике чврстог јогурта од козијег млека у току складиштења, Прехрамбена индустрија – млеко и млечни производи, 21, 89-96.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме ментора: Др Снежана Јовановић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Miloradovic, Z., Macej, O., Kljajevic, N., **Jovanovic, S.**, Vucic, T., Zdravkovic, I., (2016): The effect of heat treatment of caprine milk on the composition of cheese whey. *International Dairy Journal*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.01.016>
2. Kljajevic, N., **Jovanovic, S.**, Miloradovic, Z., Macej, O., Vucic, T., Zdravkovic, I., (2016): Influence of the frozen storage period on the coagulation properties of caprine milk. *International Dairy Journal*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.idairyj.2015.12.008>
3. Miloradovic, Z., Kljajevic, N., **Jovanovic, S.**, Vucic, T., Macej, O. (2015): The effect of heat treatment and skimming on precipitate formation in caprine and bovine milks. *J. Dairy Research* 82, 22–28.
4. Marjanović, D., **Jovanović, S.**, Baars, A., Barać, M. (2011): Effects of high hidrostatic pressure on the viscosity of β -lactoglobulin solution. *Mljekarstvo* 61(2), 135-144.
5. **Jovanović, S.**, Maćej, O., Barać, M., Vučić, T. (2007): Nitrogen matter changes during ripening of semihard cheese based on milk protein coaggregates. *Mljekarstvo* 57 (3), 169-193.
6. **Jovanović, S.**, Barać, M., Maćej, O., Vučić, T., Lačnjevac, Č. (2007): SDS-PAGE Analysis of Soluble Proteins in Reconstituted Milk Exposed to Different Heat Treatment. *Sensors* 7, 371-383.

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

(А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51).

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

Датум: 27.10.2016.

М.П.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА