

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Јасмина Губић, дипл. инж. спец.

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ	
1.	Датум и орган који је именовео комисију 24.12.2015. , 9 седница Наставно-научног већа Технолошког факултета Нови Сад, Универзитет у Новом Саду.
2.	Састав комисије са знаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен: др Спасенија Милановић , редовни професор, Технологије конзервисане хране, 04.05.2004., Технолошки факултет Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, председник. др Мирела Иличић , доцент, Прехрамбено инжењерство, 01.10.2012., Технолошки факултет Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, ментор. др Оливера Ђурагић , научни сарадник, Прехрамбено инжењерство, 30.05.2012. године, Научни институт за прехрамбене технологије, Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, ментор. др Александра Торбица , научни саветник, Прехрамбено инжењерство, 16.07.2008., Научни институт за прехрамбене технологије у Новом Саду, Универзитет у Новом Саду, члан.
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ	
1.	Име, име једног родитеља, презиме: Јасмина (Мирко) Губић
2.	Датум рођења, општина, држава: 20.07.1977., Битола, Република Македонија
3.	Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Технолошки факултет, Универзитет у Новом Саду, Конзервисана храна, Дипломирани инжењер технологије, Специјалиста технологије конзервисане хране
4.	Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 2010., Прехрамбено инжењерство
5.	Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: /
6.	Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Профил протеина и састав масних киселина млека магарице балканске расе током периода лактације

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Докторска дисертација је изложена у шест поглавља:

- Увод (стр. 1-3),
- Преглед литературе (стр. 3-33),
- Материјал и методи рада (стр. 33-42),
- Резултати и дискусија (стр. 42-85),
- Закључак (стр. 85-88),
- Литература (стр. 88-104).

Дисертација је написана на 104 стране А4 формата, садржи 28 слика, 24 табеле и 217 литературних навода. На почетку дисертације дата је Кључна документацијска информација са изводом на српском и енглеском језику.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У поглављу **УВОД** указује се на нутритивни и здравствени значај млека магарице различитих раса. Наводи се да је млеко магарице предмет савремених истраживања у свету због специфичних карактеристика, добре дигестивности, лаке ресорпције у крв, и велике сличности са хемијским саставом хуманог млека. Аутор истиче да су оскудни подаци о квалитету млека магарице балканске расе и указује на неопходност дефинисања квалитета млека наведене аутохтоне расе. Генерално се може констатовати да је циљ истраживања јасно и концизно дефинисан у складу са пријавом докторске дисертације.

ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ састоји се од три дела у којима кандидат приказује досадашња релевантна научна сазнања везана за испитивану област. У првом делу описане су карактеристике магарице балканске расе и природни услови у којима се узгаја. Други део односи се на нутритивне карактеристике млека различитих врста животиња и хуманог млека. У наставку друге целине аутор даје преглед и компарира резултате најновијих истраживања везаних за нутритивне карактеристике млека магарице различитих раса (Martina Franka-Италија, Ragusana-Италија, Amiata-Италија, Primorsko Dinarska-Хрватска, Jiangque-Кина). У трећем делу приказује се утицај исхране и годишњег доба на хемијски састав млека магарице током периода лактације.

У поглављу **МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ РАДА** описани су узорци коришћени за експериментална испитивања: млеко магарице балканске расе, хумано млеко и храна за животиње. Поред стандардних физичко-хемијских метода анализе млека и хране за животиње детаљно су наведене инструменталне методе: капиларна електрофореза (идентификација и квантификација фракција протеина млека), гасна хроматографија/масена спектрометрија (утврђивање састава масних киселина млека и хране за животиње), спектрофотометријска анализа (садржај фосфора у млеку, антиоксидативна активност млека и ензимска анализа садржаја витамина Ц у млеку), атомска апсорпциона спектрофотометрија (садржај минерала у млеку и храни за животиње), HPLC анализа витамина Е и А у млеку. За статистичку обраду експерименталних резултата коришћена је дескриптивна статистика, кластер анализа и анализа главних компонената.

Поглавље **РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА** чине три повезана дела у којима је приказано 10 табела и 20 слика. Први део приказује карактеристике млека магарице балканске расе током периода лактације, са посебним освртом на хемијски састав, профил протеина и састав масних киселина млека. У наставку су приказани коефицијенти корелације између протеинских фракција млека магарице балканске расе, кластер анализе и анализе главних компонената профила протеина и састава масних киселина млека магарице. Карактеристике млека магарице балканске расе и хуманог млека 40. и 90. дана лактације приказане су у другом делу овог поглавља. Приказани су резултати компаративне анализе хемијског састава, садржаја минерала, витамина, антиоксидативна активност, профил протеина и састав масних киселина млека магарице балканске расе и хуманог млека. Одабране карактеристике испитиваних узорака представљене су на дендограму сличности за

кластер анализу и биplotу за анализу главних компонената. Трећи део обухвата анализу састава хране за животиње и утицај начина исхране и сезоне на састав млека магарице балканске расе током периода лактације. У анализи и тумачењу добијених резултата кандидат је веома успешно поредио сопствене резултате са релевантним подацима из цитиране литературе.

У поглављу **ЗАКЉУЧАК**, закључци су јасно и концизно изведени, те се могу сматрати поузданим, научно заснованим и у складу су са постављеним циљем дисертације.

У последњем поглављу, **ЛИТЕРАТУРА**, наводи се 217 референци. Избор референци је актуелан и примерен темици која је проучавана.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Истраживања урађена у оквиру докторске дисертације, верификована су у следећим часописима и саопштењима на скуповима међународног значаја:

M23 – Рад у међународном часопису

1. **Gubić, J.**, Milovanović, I., Iličić, M., Tomić, J., Torbica, A., Šarić, Lj., Ilić, N. (2015): Comparison of the protein and fatty acid fraction of Balkan donkey and human milk, *Mljekarstvo*, 65, 168-176
2. **Gubić, J.**, Tomić, J., Torbica, A., Iličić, M., Tasić, T., Šarić, Lj. Popović, S., (2015): Characterization of several milk proteins in Domestic Balkan donkey breed during lactation, using lab-on-a-chip capillary electrophoresis, *Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly*, 21, 1-14.

M33 – Саопштење са међународног скупа штампано у целини

1. **Gubić, J.**, Popović, S., Šarić, Lj., Tasić, T., Lević, J., Šarić, B., Jovanov, P. (2015): Effect of lactation and season on vitamin C content in donkey milk, 4. *Međunarodna konferencija– INOPTER*, April 19-24, 2015, Divčibare, Serbia, 64-69.

2. **Gubić, J.**, Tasić, T., Milovanović, I., Živković, J. (2014): Trends in ash and mineral content of milk from Domestic Balkan donkey breed throughout lactation, *II International Congress Food Technology, Quality and Safety*, October 28-30, 2014, Novi Sad, Serbia, 187-190.

M34 – Саопштење са међународног скупа штампано у изводу

1. **Gubić, J.**, Tasić, T., Tomić, J., Torbica, A. (2014): Determination of whey proteins profile in Balkan donkeys milk during lactation period, *Cefood - Central European Congress on Food*, May 21-24, 2014, Ohrid, Macedonia, 62-63.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

На основу спроведених истраживања и приказаних резултата у докторској дисертацији: "**Профил протеина и састав масних киселина млека магарице балканске расе током периода лактације**", могу се извести следећи закључци:

- Млеко магарице балканске расе има специфичне хемијске карактеристике и просечно садржи: 9,26% суве материје, 6,50% лактозе, 1,63% протеина, 0,61% млечне масти, 0,51% пепела, а енергетска вредност износи 160,86 kJ/100ml.
- Удео казеина у укупним протеинима млека магарице балканске расе током лактације просечно износи 39,95%, док је удео протеина сурутке 58,94%. Однос казеина и протеина сурутке је 0,68.
- Методом капиларне електрофорезе идентификоване су протеинске фракције: α_1 -казеин, α_2 -казеин, β -казеин (А, F), α -лакталбумин (А, С), β -лактоглобулин, лизозим, лактоферин, серум албумин и имуноглобулин чији садржај опада током лактације. α -лакталбумин и лизозим су најзаступљеније протеинске фракције у млеку магарице балканске расе. Садржај α -лакталбумина се креће од 3,09 g/l до 1,99 g/l, а лизозим варира од 1,04 g/l до 2,97 g/l. Лактоферин и имуноглобулин су фракције са најмањим уделом у млеку магарице балканске расе.
- Садржај млечне масти расте током периода лактације и достиже највећу вредност 1,06 % 100. дана лактације. Доминантне масне киселине у млеку магарице балканске расе током лактације су олеинска (C18:1 n9) са просечним уделом 22,50% и палмитинска киселина (C16:0) са уделом од 18,72%. Удео линолне киселине (C18:2 n6) креће се у опсегу од 7,08%

<p>до 9,69%, а удео α-линолеинске киселине (C18:3 n3) у укупним масним киселинама варира од 5,85% до 7,83%. Удео засићених масних киселина у млеку магарице износи 50,60%, док удео мононезасићених и полинезасићених масних киселина је 27,21% и 15,47%, респективно.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Просечан садржај минерала у млеку магарице износи редом: калцијум 158,39 mg/100ml, калијум 47,92 mg/100ml, фосфор 47,92 mg/100ml, магнезијум 7,38 mg/100ml, натријум 29,34 mg/100 ml, калијум 115,42 mg/100 ml и цинк 0,43 mg/100 ml. • Просечан садржај суве материје и пепела млека магарице нижи је за 1,2% у односу на хумано млеко. Садржај протеина у млеку магарице је два пута већи у односу на хумано млеко, док је садржај млечне масти око 5 пута већи у хуманом млеку у поређењу са млеку магарице. Однос казеина и протеина сурутке креће се од 0,68 до 0,75 у млеку магарице, док у хуманом млеку варира од 0,59 до 0,70. Засићене масне киселине имају растући тренд током лактације у млеку магарице балканске расе, као и у хуманом млеку. Садржај α-линолеинске киселине (C18:3 n3) је око 2,5 пута већи у млеку магарице у односу на хумано млеко. У хуманом млеку је 60 пута већи удео n6 масних киселина у односу на n3 масне киселине током анализираниог периода лактације у млеку магарице. • Садржај лактозе износи 7,08% у млеку магарице, односно 7,35% у хуманом млеку и не мења се значајно током анализираниог периода лактације. Просечан садржај минерала (Са, Р, Mg, Na и К) већи је у млеку магарице балканске расе два до три пута (Са и Р) у односу на хумано млеко. • Висок садржај витамина Ц утврђен је у обе врсте млека: 27,20 μg/ml (млеко магарице) и 31,03 μg/ml (хумано млеко). Млеко магарице има већи садржај витамина А и Е у односу на хумано млеко, што је допринело и већој антиоксидативној активности млека магарице у односу на хумано млеко. • Флористички састав хране за животиње допринео је да хемијски састав млека магарице балканске расе варира током сезоне. Садржај суве материје, протеина, масти и минерала (Mg, Cu, Zn, Mn и К) у храни за животиње током сезоне пролеће/јесен је већи у односу на летњи период исхране животиња. Највећи садржај протеина, целулозе, пепела и масти је у детелини која је такође богат извор минерала: Р, К, Na и Са. Највећи удео мононезасићених и полинезасићених масних киселина има храна за животиње у сезони пролеће/лето. Удео засићених масних киселина је највећи у ливадском сену и кукурузу током зиме. • Пораст садржаја протеина, лактозе, мононезасићених, полинезасићених и C18:3 n3 масних киселина је у млеку магарице у току пролећа. Садржај млечне масти повећава се током лета и током зиме на крају лактације. Садржај суве материје и лактозе у млеку магарице балканске расе највећи је током краја јесени и почетком зиме.
<p>VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА</p>
<p>Кандидаткиња Јасмина Губић, дипл. инж. спец. технологије је у потпуности обавила планирана истраживања предвиђена у оквиру докторске дисертације. Резултати су проистекли из оригинално постављеног плана експеримента у циљу дефинисања профила протеина и састава масних киселина млека магарице балканске расе током периода лактације. Компаративном анализом утврђене су сличности и разлике између млека магарице балканске расе и хуманог млека након 40. и 90. дана лактације. Утврђен је, такође утицај састава хране и годишњег доба на састав млека магарице балканске расе. Резултати истраживања су систематично и прегледно приказани. Дискусија резултата је заснована на добром познавању истраживане научне области и најновијим научним сазнањима. Начин приказа и тумачење резултата истраживања оцењује се позитивно.</p>
<p>IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ</p>
<p>1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме Дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.</p>
<p>2. Да ли дисертација садржи све битне елементе Дисертација садржи све битне елементе.</p>
<p>3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци</p>

Дисертација представља оригиналан допринос науци, јер су на научној основи дефинисане нутритивне карактеристике, профил протеина и састав масних киселина млека магарице балканске расе током периода лактације. Утврђене су минималне и максималне вредности идентификованих фракција протеина млека, удео детектованих масних киселина, као и заступљеност засићених, мононезасићених, полинезасићених и незасићених масних киселина у млеку магарице балканске расе током 280 дана лактације. Истраживања су такође показала да након 40. и 90. дана лактације опсег варирања садржаја суве материје, протеина, лактозе и пепела у млеку магарице балканске расе је сличан као и у хуманом млеку, док је садржај млечне масти у млеку магарице пет пута нижи у поређењу са хуманим млеком. Садржај појединих минерала: калцијума, фосфора, натријума и калијума, као и садржај витамина Ц и Е *већи* је у млеку магарице балканске расе него у хуманом млеку након прва три месеца лактације. Начин исхране (пашњак, кукуруз, детелина и ливадско сено) и годишње доба значајно су допринели варирању садржаја појединих компонената млека магарице балканске расе током периода лактације.

На крају се може закључити да детаљан приказ нутритивних вредности млека магарице балканске расе током лактације представља потенцијалну основу за даља истраживања у циљу примене наведеног млека у исхрани посебних категорија потрошача, обогаћивања других млечних и немлечних производа, и отвара могућност за производњу имитације хуманог млека, односно инфант формула.

Научни допринос резултата истраживања верификован је објављивањем 2 рада у међународним часописима на SCI листи.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања
Нема.

X ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију кандидата **Јасмине Губић, дипл. инж. спец.** под називом: **"Профил протеина млека и састав масних киселина млека магарице током периода лактације"** и са задовољством предлаже да се прихвати ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ, а кандидаткињи одобри одбрана дисертације.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Спасенија Милановић, редовни професор,
Технолошки факултет Нови Сад, Универзитет у
Новом Саду, председник

др Мирела Иличић, доцент,
Технолошки факултет Нови Сад, Универзитет у
Новом Саду, ментор

др Оливера Ђурагић, научни сарадник,
Научни институт за прехранбене технологије,
Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, ментор

др Александра Торбица, научни саветник,
Научни институт за прехранбене технологије,
Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, члан

