

3
4
5 **ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ЗАВРШЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

6
7 **I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ:**

8
9 1. **Датум и назив органа који је именовео комисију:** 23.04.2014., 146. седница
10 Наставно-научног већа

11
12 2. **Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива**
13 **уже научне области за коју је изабран у звање, годином избора у звање и назив**
14 **факултета, установе у којој је члан комисије запослен:**

15 1. др Милан Ж. Балтић, редовни професор, Хигијена и технологија меса, 1996. год.

16 Факултет ветеринарске медицине, Београд

17 2. др Владо Теодоровић, редовни професор, Хигијена и технологија меса, 2008. год.

18 Факултет ветеринарске медицине, Београд

19 3. др Неђељко Карабасил, ванредни професор, Хигијена и технологија меса, 2013. год.

20 Факултет ветеринарске медицине, Београд

21 4. др Мирјана Димитријевић, ванредни професор, Хигијена и технологија меса, 2014.

22 год., Факултет ветеринарске медицине, Београд

23 5. др Јелена Петровић, виши научни сарадник, Хигијена и технологија меса, 2012. год.,

24 Научни институт за ветеринарство, Нови Сад

25
26 **II 1. Име, име једног родитеља, презиме:** Јасна, Предраг, Лончина

27
28 2. **Датум рођења, општина, Република:** 05.10.1984. год., Осијек, општина Осијек,
29 Хрватска

30
31 3. **Датум одбране, место и назив магистарске тезе*:**

32 4. **Научна област из које је стечено академско звање магистра наука*:**

33
34 **III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:** „Испитивање утицаја различитих начина
35 паковања на раст *Salmonella* spp. у млевеном месу“

36
37 **IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ (навести броја страна поглавља, слика,**
38 **шема, графикона и сл.):**

39 Докторска дисертација Лончина Јасне написана је на 127 страна текста и садржи
40 следећа поглавља: Увод (две стране), Преглед литературе (25 страна), Циљеви и
41 задаци истраживања (једна страна), Материјал и методе истраживања (8 страна),
42 Резултати истраживања (38 страна), Дискусија (20 страна), Закључци (две стране) и
43 Списак литературе (10 страна, 120 референце), Прилози (31 страна). На почетку
44 дисертације дат је кратак садржај на српском и енглеском језику. Дисертација је
45 документована са 85 табела и 28 графикона.

46
47 **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ (дати кратак**
48 **опис сваког поглавља дисертације: увода, прегледа литературе, циља и задатака**
49 **истраживања, материјал и метода, резултата, дискусије, списка референци):**

50
51 У **Уводу** кандидат истиче да је потражња за месом и производима од меса као изузетно
52 квалитетне хране, због садржаја високо вредних протеина, витамина Б, минерала,
53 посебно цинка, гвожђа и фосфора, као и есенцијалних масних киселина, у сталном
54 порасту. Међу намирницама животињског порекла месо заузима примарну позицију јер
55 је његово количинско учешће у исхрани, у просеку, веће у поређењу са другим
56 намирницама животињског порекла као што су млеко, сир, јаја и риба. Месо је основни
57 извор протеина у исхрани људи и представља не само извор значајних градивних
58 елемената, већ и извор енергије. Опште је познато да са порастом стандарда расте и
59 потрошња меса. Процењено је да је у 2011. години просечна потрошња меса у свету
60 износила 42 килограма по становнику, а глобална производња меса достигла је

1 вредност од 295 милиона тона. Свињско месо представља 40 процената од укупне
2 потрошње меса у свету, а говеђе око 25 процената (FAO, 2006). Безбедност меса
3 представља један од основних проблема савременог друштва. Према савременом
4 приступу безбедности хране, опасности које потичу из меса, а могу да угрозе здравље
5 људи, дефинишу се као биолошке (бактерије, паразити, вируси), хемијске (пестициди,
6 тешки метали, антибиотици) и физичке (метални фрагменти, стакло, дрво, пластика).
7 Главна питања везана за безбедност меса тичу се броја патогених микроорганизама и
8 микроорганизама квара. Месо може бити извор узрочника болести преносивих храном.
9 Најчешћи изазивачи алиментарних инфекција пореклом из меса су: *Salmonella spp.*,
10 *Campylobacter spp.*, *Yersinia enterocolitica*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*,
11 *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Shigella*. Према подацима
12 Светске здравствене организације (World Health Organization), болести преносиве
13 храном представљају све већи проблем како у земљама у развоју и земљама у
14 транзицији, тако и у развијеним земљама. Статистички подаци Републике Србије
15 показују да се број пријављених случајева ове групе болести повећава из године у
16 годину, као и да су забележени случајеви са смртним исходом. Око 70% пријављених
17 акутних инфективних болести преносивих храном у нашој земљи нису у целини
18 епидемиолошки обрађени, односно не постоји лабораторијски потврђен налаз о
19 инфективном агенсу који је изазвао обољење, док у занемарљивом броју случајева
20 постоји евиденција о врсти намирнице којом се пренео инфективни агенс. Као један од
21 најчешћих изазивача тровања храном, *Salmonella* врсте спадају у значајније патогене
22 микроорганизме данашњице. У свету је забележен пораст случајева овог обољења. У
23 неким земљама после кампилобактериозе, салмонелоза се налази на другом месту по
24 учесталости инфекције.

25
26 Поглавље **Преглед литературе** написано је на основу библиографских података (120
27 референце) и подељено у седам основних подпоглавља (Историјат, Номенклатура и
28 таксономија салмонела, Основне карактеристике салмонела, Фактори који утичу на
29 опстанак салмонела, Салмонелоза код животиња, Значај салмонелоза у тровањима
30 људи и Паковање меса). Детаљно су разматрана досадашња сазнања о паковању меса
31 и утицају паковања на раст бактерија *Salmonella* врста.

32
33 **Циљ** истраживања у оквиру израде ове докторске дисертације био је утврђивање
34 утицаја различитих начина паковања (вакуум и у модификованој атмосфери) на раст
35 бактерија *Salmonella* врста у млевеном месу. Сходно циљу истраживања постављени
36 су **Задаци** да се у експериментално контаминираним узорцима сировог свињског меса
37 пакованог у вакууму (група EI), модификовану атмосферу 1 (група EII) где је однос
38 гасова 20% O₂, 50% CO₂, 30% N₂ и модификовану атмосферу 2 (група EIII) где је однос
39 гасова 20% O₂, 30% CO₂ 50% N₂, као и у контролним групама пакованих у вакуум (KI
40 група), модификовану атмосферу 1 (KII група) и модификовану атмосферу 2 (KIII група)
41 у току тринаест дана складиштења прате промене:

- 42 - броја бактерија *Salmonella* врста,
- 43 - укупног броја аеробних мезофилних бактерија,
- 44 - укупног броја ентеробактерија,
- 45 - броја бактерија млечне киселине,
- 46 - садржаја укупног испарљивог азота,
- 47 - рН вредности,
- 48 - сензорних особина млевеног меса.

49
50 У четвртном поглављу детаљно су описани **Материјал и методе испитивања**. Свињско
51 и говеђе месо било је обезбеђено у локалном објекту за клање свиња и говеда,
52 самлевено на машини за млевење меса (величина отвора на плочи 4 милиметра) и
53 помешано у односу 50:50 процената. Маса мешаног млевеног меса била је подељена
54 на два дела. Половина масе млевеног меса (3 кг) била је контаминирана са 45 ml
55 коктела бактерија *Salmonella* врста (8-9 log CFU/ml) и од ње су формиране три
56 експерименталне групе узорака. Узорци прве експерименталне групе (EI група)
57 паковани су у вакуум, друге експерименталне групе (EII група) у модификовану
58 атмосферу са 20% O₂, 50% CO₂ и 30% N₂ (МАП1), а трећа експериментално
59 контаминирана група (EIII група) у модификовану атмосферу са 20% O₂, 30% CO₂ и 50%
60 N₂ (МАП2). У експерименту су коришћени сојеви *Salmonella* Enteritidis (ATCC 13076),

1 *Salmonella* Typhimurium (ATCC 14028), *Salmonella* Arizone (ATCC 13314) и *Salmonella*
2 *Infantis* (ATCC 51741). Друга половина млевеног меса (3 кг) није била контаминирана
3 (контролна група, KI – вакуум, KII – МАП 1, KIII – МАП2) а узорци су паковани на
4 идентичан начин као и узорци група експериментално контаминираниог меса. Након
5 паковања узорци су чувани 13 дана при температури фриждера од 3 ± 1 °C.

6 **Методe испитивања**

7 За испитивања су коришћене стандардне микробиолошке и инструменталне методе:

- 8 1. Одређивање броја *Salmonella* spp. према SRPS EN ISO 6579: 2008. У
9 експериментално контаминираним узорцима мешаног млевеног меса број
10 *Salmonella* spp. утврђиван је наношењем 0,1 мл одговарајућег децималног
11 разблажења на површину XLT4 агара (Merck, Немачка). Инокулисане плоче
12 инкубиране су 24 часа при 37 °C, након чега су пребројане карактеристичне
13 црне колоније *Salmonella* spp
- 14 2. Укупног броја аеробних мезофилних бактерија према SRPS EN ISO 4833: 2008
- 15 3. Укупног број бактерија из фамилије *Enterobacteriaceae* према SRPS ISO 21528-
16 2:2009
- 17 4. Бактерија млечне киселине према методи ISO 15214:1998 (MRS, Merck)
- 18 5. За одређивање количине укупног испарљивог азота коришћена је реакција
19 титрације са хидрохлорном киселином уз присуство 3% борне киселине и
20 индикатора метил црвеног и метил плавог (Goulash и Kontominas, 2005), Food
21 Chemistry, 93,3,511-520
- 22 6. За одређивање вредности pH узорака млевеног меса коришћена је директна
23 метода, убудним pH-метром Testo 150 (Testo, Немачка), према упутству
24 произвођача.
- 25 7. Квантитативна дескриптивна анализа – ISO 6564:1985 (Оцена прихватљивости/
26 интензитета мириса рађена је на структурној скали интензитета/
27 прихватљивости са седам тачака, при чему оцена 7 означава маскималан
28 интензитет /прихватљивост, а оцена мања од 3,5 неприхватљив производ). У
29 оцени је учествовало осам обучених оцењивача.

30 **Статистичка анализа**

31 Као основне статистичке методе коришћени се дескриптивни статистички параметри.
32 За тестирање и утврђивање статистички значајних разлика између испитиваних група
33 коришћена су два теста. За испитивање значајности разлика између средњих
34 вредности две испитиване групе је коришћен t-тест. За испитивање сигнификантних
35 разлика између три и више посматраних третмана коришћен је групни тест, ANOVA, а
36 затим појединачним Tukey тестом за испитање статистички значајне разлике између
37 третмана. Сигнификантност разлика је утврђена на нивоима значајности од 5%, 1%.
38 Сви добијени резултати су приказани табеларно и графички. Статистичка анализа
39 добијених резултата је урађена у статистичком пакету PrismaPad 5.00.

40
41 **Резултати испитивања** приказани су према задацима у три основна подпоглавља.

42 У првом **подпоглављу** резултата испитивања приказани су резултати бактериолошких
43 испитивања млевеног меса упакованог у вакуум и модификовану атмосферу и
44 подељени су у четири целине.

45 У **првој целини** приказани су резултати који се односе на утицај различитих начина
46 паковања на раст бактерија *Salmonella* spp. у млевеном месу. Укупан број бактерија
47 *Salmonella* spp. у контаминираним узорцима пре паковања био је $8,77\pm 0,37$ log CFU/g.

48 Трећег дана складиштења просечан број бактерија *Salmonella* spp. у узорцима EI групе
49 ($8,28\pm 1,2$ log CFU/g) био је статистички значајно већи ($p<0,01$) од просечног броја
50 бактерија *Salmonella* spp. у узорцима EII групе ($7,96\pm 0,14$ log CFU/g), односно EIII групе
51 ($7,97\pm 0,18$ log CFU/g). Није утврђена статистички значајна разлика између броја
52 бактерија *Salmonella* spp. EI и EII групе узорака млевеног меса. Резултати испитивања
53 броја бактерија *Salmonella* spp. у експериментално контаминираним узорцима млевеног
54 меса седмог дана складиштења показују да је просечан број бактерија *Salmonella* spp. у
55 узорцима млевеног меса EI групе ($6,94\pm 0,01$ log CFU/g) био статистички значајно већи
56 ($p<0,01$) од просечног броја бактерија *Salmonella* spp. у узорцима млевеног меса EII
57 групе узорака ($6,72\pm 0,05$ log CFU/g). Између осталих поређених група (EI и EIII, односно
58 EII и EIII групе), није утврђена статистички значајна разлика. Десетог дана складиштења
59 млевеног меса број бактерија *Salmonella* spp. у испитаним узорцима кретао се од
60 $7,11\pm 0,09$ log CFU/g (EI група) до $7,14\pm 0,04$ log CFU/g (EIII група). Између просечних

1 вредности броја *Salmonella spp.* поређених група узорака десетог дана складиштења
2 није утврђена статистички значајна разлика. Просечан број бактерија *Salmonella spp.* у
3 узорцима млевеног меса тринаестог дана складиштења кретао се од $6,93 \pm 0,02 \log$
4 CFU/g (EII група) до $7,43 \pm 0,08 \log$ CFU/g (EI група). Између просечних вредности броја
5 бактерија *Salmonella spp.* EI и EII експериментално контаминираних група узорака
6 утврђена је статистички значајна разлика ($p < 0,01$).

7 У току складиштења просечан број бактерија *Salmonella spp.* опадао је у узорцима EI
8 групе од нултог ($8,77 \pm 0,39 \log$ CFU/g) до тринаестог дана ($7,43 \pm 0,11 \log$ CFU/g), код EII
9 групе до $6,93 \pm 0,02 \log$ CFU/g и код EIII групе до $7,13 \pm 0,08 \log$ CFU/g. Код свих
10 испитиваних експериментално контаминираних група узорака запажено је статистички
11 значајно смањење ($p < 0,01$) броја бактерија *Salmonella spp.* од нултог до тринаестог
12 дана складиштења у узорцима млевеног меса.

13 **Друга целина** односи се на **укупан број аеробних мезофилних бактерија** у
14 експериментално контаминираним и контролним узорцима млевеног меса, пакованог у
15 вакуум и модификовану атмосферу. Просечан укупан број бактерија у
16 **неконтаминираним (контролним) узорцима** млевеног меса на почетку складиштања
17 био је $4,59 \pm 0,16 \log$ CFU/g. Трећег дана складиштења утврђена је статистички значајна
18 разлика ($p < 0,01$) између просечног укупног броја бактерија у узорцима KII ($5,43 \pm 0,14 \log$
19 CFU/g) и у узорцима KI ($6,87 \pm 1,19 \log$ CFU/g) групе, док је седмог дана испитивања
20 просечан укупан број бактерија у узорцима KI групе ($8,16 \pm 0,22 \log$ CFU/g) био
21 статистички значајно већи ($p < 0,01$) од просечног броја бактерија KII ($6,68 \pm 0,14 \log$
22 CFU/g) и узорцима KIII ($6,59 \pm 0,35 \log$ CFU/g) групе млевеног меса. Просечан укупан број
23 бактерија у узорцима KI групе ($6,66 \pm 0,22 \log$ CFU/g) млевеног меса, десетог дана
24 складиштења био је статистички значајно мањи ($p < 0,01$) од просечног укупног броја
25 бактерија у узорцима осталих контролних група (8,47±0,06 log CFU/g- KI група, 8,47±0,34
26 log CFU/g- KIII група) млевеног меса. Тринаестог дана складиштења, просечан укупан
27 број бактерија у узорцима KI групе ($8,42 \pm 0,03 \log$ CFU/g) био је статистички значајно
28 већи ($p < 0,01$) од просечног укупног броја бактерија у узорцима KIII ($7,82 \pm 0,26 \log$ CFU/g)
29 и KII ($7,65 \pm 1,08 \log$ CFU/g) групе узорака млевеног меса.

30 Просечан укупан број бактерија у контролним узорцима млевеног меса растао је од
31 нултог до тринаестог дана складиштења и то у узорцима KI групе од $4,56 \pm 0,16 \log$ CFU/g
32 до $8,42 \pm 0,03 \log$ CFU/g, у узорцима KII групе до $7,65 \pm 1,08 \log$ CFU/g и у узорцима KIII
33 групе до $7,82 \pm 0,26 \log$ CFU/g.

34 Нултог дана складиштења просечан укупан број бактерија у **експериментално**
35 **контаминираним узорцима** млевеног меса био је $7,04 \pm 0,20 \log$ CFU/g.

36 Трећег дана складиштења укупан број бактерија у експериментално контаминираним
37 узорцима млевеног меса кретао се од $7,72 \pm 0,59 \log$ CFU/g (EII група) до $8,13 \pm 0,04 \log$
38 CFU/g (EI група). Између поређених просечних вредности укупног броја бактерија у
39 експериментално контаминираним узорцима није утврђена статистички значајна
40 разлика. Седмог дана складиштења између просечних вредности укупног броја у
41 узорцима бактерија све три поређене експериментално контаминираних групе утврђена
42 је статистички значајна разлика ($p < 0,01$). Просечан број бактерија кретао се седмог
43 дана складиштења од $7,19 \pm 0,01 \log$ CFU/g (EII група) до $8,82 \pm 0,12 \log$ CFU/g (EIII група).
44 Просечан укупан број бактерија десетог дана складиштења кретао се у
45 експериментално контаминираним узорцима млевеног меса од $7,29 \pm 0,01 \log$ CFU/g (EII
46 група) до $9,46 \pm 0,27 \log$ CFU/g (EI група) а тринаестог дана, од $7,88 \pm 0,12 \log$ CFU/g (EIII
47 група) до $9,17 \pm 0,50 \log$ CFU/g (EI група). Између поређених просечних вредности
48 укупног броја бактерија у узорцима поређених експериментално контаминираних група
49 и десетог и тринаестог дана утврђена је статистички значајна разлика ($p < 0,01$, $p < 0,05$).

50 Просечан укупан број бактерија у експериментално контаминираним узорцима растао је
51 од нултог до тринаестог дана складиштења у узорцима EI групе од $7,04 \pm 0,20 \log$ CFU/g
52 до $9,17 \pm 0,50 \log$ CFU/g, у узорцима EII групе до $7,88 \pm 0,03 \log$ CFU/g, у узорцима EIII
53 групе до $8,40 \pm 1,07 \log$ CFU/g. Свих дана складиштења просечан укупан број бактерија
54 био је у узорцима експериментално контаминираних група (EI, EII, EIII) статистички
55 значајни већи ($p < 0,01$) од просечног укупног броја бактерија у неконтаминираним
56 (контролним KI, KII, KIII) узорцима млевеног меса.

1 **Трећа целина** се односи на **укупан број ентеробактерија** у експериментално
2 контаминираним и неконтаминираним (контролним) узорцима млевеног меса, пакованог
3 у вакуум и модификовану атмосферу. Просечан укупан број ентеробактерија у
4 **неконтаминираним (контролним) узорцима** млевеног меса на почетку складиштења
5 био је $3,93 \pm 0,27 \log \text{CFU/g}$. Трећег дана складиштења просечан укупан број
6 ентеробактерија кретао се од $3,53 \pm 0,98 \log \text{CFU/g}$ (KIII група) до $3,72 \pm 0,37 \log \text{CFU/g}$ (KII
7 група). Између просечних вредности укупног броја ентеробактерија трећег дана
8 складиштења у узорцима поређених контролних група није утврђена статистички
9 значајна разлика. У узорцима млевеног меса седмог дана складиштења утврђено је да
10 је просечан укупан број ентеробактерија KII групе узорака ($3,26 \pm 0,42 \log \text{CFU/g}$) био
11 статистички значајно мањи ($p < 0,01$) од просечног укупног броја ентеробактерија у
12 узорцима KIII групе ($3,71 \pm 0,16 \log \text{CFU/g}$) ($p < 0,05$) и просечног укупног броја
13 ентеробактерија у узорцима KI групе ($3,83 \pm 0,06 \log \text{CFU/g}$) ($p < 0,05$). Десетог дана
14 складиштења млевеног меса просечан укупан број ентеробактерија кретао се од
15 $3,30 \pm 0,07 \log \text{CFU/g}$ (у узорцима KII групе) до $3,60 \pm 0,15 \log \text{CFU/g}$ (у узорцима KI групе).
16 Просечан укупан број ентеробактерија у узорцима KII групе био је статистички значајно
17 мањи ($p < 0,05$) од просечног укупног броја ентеробактерија у узорцима KI групе
18 млевеног меса. Испитивањем узорака млевеног меса тринаестог дана складиштења
19 утврђена је статистички значајна разлика ($p < 0,01$) између просечног укупног броја
20 ентеробактерија у узорцима KII групе ($3,46 \pm 0,08 \log \text{CFU/g}$) и просечног укупног броја
21 ентеробактерија у узорцима KI групе ($3,86 \pm 0,08 \log \text{CFU/g}$).

22 У току складиштења просечан укупан број ентеробактерија кретао се у узорцима KI
23 групе од $3,39 \pm 0,27 \log \text{CFU/g}$ (нулти дан) до $3,86 \pm 0,08 \log \text{CFU/g}$ (тринаести дан), у
24 узорцима KII групе до $3,46 \pm 0,33 \log \text{CFU/g}$ и у узорцима KIII групе до $3,49 \pm 0,07 \log$
25 CFU/g . Код свих контролних група узорака млевеног меса просечан укупан број
26 ентеробактерија није се статистички значајно разликовао нултог и тринаестог дана
27 складиштења.

28 Просечан укупан број ентеробактерија у **експериментално контаминираним**
29 **узорцима** млевеног меса нултог дана складиштења био је $7,09 \pm 0,30 \log \text{CFU/g}$. Трећег
30 дана складиштења просечан укупан број ентеробактерија у узорцима млевеног меса EI
31 групе ($8,12 \pm 0,12 \log \text{CFU/g}$) био је статистички значајно већи ($p < 0,01$) од просечног
32 укупног броја ентеробактерија у експериментално контаминираним узорцима млевеног
33 меса EIII групе ($7,68 \pm 0,44 \log \text{CFU/g}$) и EII групе ($7,39 \pm 0,35 \log \text{CFU/g}$) узорака млевеног
34 меса. Између просечног укупног броја ентеробактерија у узорцима млевеног меса EI
35 групе ($8,17 \pm 0,02 \log \text{CFU/g}$) и EII групе ($7,13 \pm 0,81 \log \text{CFU/g}$) седмог дана складиштења
36 утврђена је статистички значајна разлика ($p < 0,01$), док десетог дана није утврђена
37 статистички значајна разлика између просечног укупног броја ентеробактерија у
38 узорцима експериментално контаминираних група млевеног меса. Тринаестог дана
39 испитивања утврђене су статистички значајне разлике ($p < 0,01$) између просечног
40 укупног броја ентеробактерија у свим узорцима експериментално контаминираних група
41 млевеног меса, односно између EI групе ($8,43 \pm 0,03 \log \text{CFU/g}$) и EII групе ($6,96 \pm 0,07 \log$
42 CFU/g), EI и EIII ($7,60 \pm 0,43 \log \text{CFU/g}$), као и између EII и EIII групе млевеног меса.

43 У току складиштења експериментално контаминираних узорака млевеног меса
44 просечан укупан број ентеробактерија кретао се у узорцима EI групе од $7,09 \pm 0,30 \log$
45 CFU/g (нулти дан) до $8,43 \pm 0,03 \log \text{CFU/g}$ (тринаести дан), у узорцима EII групе до
46 $6,96 \pm 0,07 \log \text{CFU/g}$ и у узорцима EIII групе до $7,60 \pm 0,43 \log \text{CFU/g}$. Свих дана
47 складиштења просечан укупан број ентеробактерија у узорцима контролних група био је
48 статистички значајно мањи ($p < 0,01$) од просечног укупног броја ентеробактерија у
49 узорцима експериментално контаминираних група млевеног меса.

50 **Четврта целина** се односи на **број бактерија млечне киселине (БМК)** у
51 експериментално контаминираним и контролним узорцима млевеног меса, пакованог у
52 вакуум и модификовану атмосферу.

53 Просечан број БМК нултог дана складиштења свих група контролних узорака млевеног
54 меса био је $3,18 \pm 0,35 \log \text{CFU/g}$.

55 Просечан број БМК трећег дана складиштења у узорцима млевеног меса кретао се од
56 $3,88 \pm 0,35 \log \text{CFU/g}$ (KIII група) до $4,15 \pm 0,11 \log \text{CFU/g}$ (KI група). Између просечних
57 вредности броја БМК поређених група контролних узорака није утврђена статистички
58 значајна разлика. Седмог дана складиштења просечан број БМК кретао се у узорцима

1 млевеног меса од $3,67 \pm 0,31 \log \text{CFU/g}$ (KI група) до $4,36 \pm 0,01 \log \text{CFU/g}$ (KII група).
2 Између просечних вредности укупног броја БМК у свим случајевима поређења утврђена
3 је статистички значајна разлика ($p < 0,01$). Статистички значајна разлика утврђена је и
4 између просечних вредности броја БМК у узорцима млевеног меса поређених група (KI,
5 KII, KIII) и десетог дана складиштења. Десетог дана складиштења просечан број БМК
6 кретао се од $3,63 \pm 0,21 \log \text{CFU/g}$ (KII група) до $4,91 \pm 0,26 \log \text{CFU/g}$ (KI група).
7 Тринаестог дана складиштења просечан број БМК у узорцима KI групе ($4,69 \pm 0,66 \log$
8 CFU/g) био је статистички значајно већи ($p < 0,01$) од просечног броја БМК у узорцима KII
9 групе ($4,33 \pm 0,11 \log \text{CFU/g}$) односно KIII групе ($4,26 \pm 0,07 \log \text{CFU/g}$).

10 Просечан број БМК у контролним узорцима млевеног меса растао је од нултог до
11 тринаестог дана код узорака KI групе од $3,18 \pm 0,35 \log \text{CFU/g}$ до $4,69 \pm 0,11 \log \text{CFU/g}$, код
12 узорака KII групе, до $4,33 \pm 0,66 \log \text{CFU/g}$, и код узорака KIII групе до $4,26 \pm 0,17 \log$
13 CFU/g . Код свих контролних група број БМК у узорцима млевеног меса био је
14 статистички значајно већи ($p < 0,01$, $p < 0,05$) већ трећег дана складиштења.

15 **У експериментално контаминираним узорцима (EI,EII,EIII)** просечан број БМК био је
16 $3,10 \pm 0,24 \log \text{CFU/g}$. Трећег дана складиштења број БМК кретао се од $3,65 \pm 0,20 \log$
17 CFU/g (у узорцима EIII групе) до $3,91 \pm 0,10 \log \text{CFU/g}$ (у узорцима EI групе). Утврђено је
18 да је просечан број БМК у узорцима EIII групе био статистички значајно мањи ($p < 0,05$)
19 од просечног броја БМК у узорцима EI групе. Седмог дана складиштења просечан број
20 бактерија БМК у узорцима EII групе ($3,69 \pm 0,30 \log \text{CFU/g}$) био је статистички значајно
21 мањи ($p < 0,01$) од просечног броја бактерија у узорцима EI групе ($4,05 \pm 0,22$), односно
22 EIII ($3,92 \pm 0,14$). Десетог дана складиштења просечан број бактерија БМК у узорцима EI
23 групе ($4,38 \pm 0,25 \log \text{CFU/g}$) био је статистички значајно већи ($p < 0,01$) од просечног броја
24 бактерија БМК у узорцима EII групе ($3,92 \pm 0,17 \log \text{CFU/g}$) односно у узорцима EIII групе
25 ($4,14 \pm 0,37 \log \text{CFU/g}$). На крају складиштења, тринаестог дана просечан број БМК у
26 узорцима EII групе ($4,03 \pm 0,28 \log \text{CFU/g}$), био је статистички значајно мањи од
27 просечног броја БМК у узорцима EIII групе ($4,94 \pm 0,34 \log \text{CFU/g}$), односно у узорцима EI
28 групе ($5,00 \pm 0,26 \log \text{CFU/g}$).

29 Просечан број БМК у експериментално контаминираним узорцима млевеног меса
30 растао је од нултог до тринаестог дана у узорцима EI групе од $3,10 \pm 0,24 \log \text{CFU/g}$ до
31 $5,00 \pm 0,26 \log \text{CFU/g}$, у узорцима EII групе до $4,03 \pm 0,28 \log \text{CFU/g}$ и у узорцима EIII групе
32 $4,94 \pm 0,34 \log \text{CFU/g}$. Као и код контролне групе узорака тако је и код експериментално
33 контаминираних узорака значајнији пораст броја БМК запажен већ трећег дана
34 складиштења.

35 Утврђено је да је просечан број БМК у узорцима експериментално контаминираних
36 група био нултог дана само нумерички мањи од просечног броја БМК у узорцима
37 контролних група млевеног меса. Осталих дана складиштења просечан број бактерија
38 БМК у експериментално контаминираним узорцима без обзира на начин паковања био
39 је нумерички, а у неким случајевима и статистички значајно мањи ($p < 0,05$) од просечног
40 броја бактерија БМК у узорцима контролних група.

41 **У другом подпоглављу** резултата испитивања приказани су резултати који се односе
42 на испитивање садржаја укупно испарљивог азота и рН вредности мешаног млевеног
43 меса. Садржај **укупног испарљивог азота** (mg N/100g) у експериментално
44 контаминираним и контролним узорцима млевеног меса нултог дана био је $7,78 \pm 0,92$
45 mg N/100g , и растао је у KI групи узорака до тринаестог дана до $32,59 \pm 1,12 \text{mg N/100g}$,
46 у KII групи до $31,37 \pm 1,55 \text{mg N/100g}$ и у KIII групи до $31,90 \pm 2,18 \text{mg N/100g}$. У
47 експериментално контаминираним узорцима тринаестог дана садржај укупног
48 испарљивог азота био је $35,18 \pm 2,45 \text{mg N/100g}$ (EI група), $33,62 \pm 1,84 \text{mg N/100g}$ (EII
49 група) и $34,18 \pm 1,66 \text{mg N/100g}$ (EIII група). У узорцима контролних група (KI KII, KIII)
50 тринаестог дана складиштења садржај укупног испарљивог азота био је изнад
51 препоручених вредности (25mg N/100g), а у узорцима експериментално контаминних
52 група (EI, EII, EIII) десетог дана складиштења. Значајнији пораст укупног испарљивог
53 азота забележен је у свим групама узорака од седмог дана складиштења. Утврђено је
54 да је садржај укупног испарљивог азота десетог и тринаестог дана био статистички
55 значајно већи ($p < 0,01$) у експериментално контаминираним узорцима млевеног меса у
56 поређењу са садржајем укупног испарљивог азота у контролним узорцима.

57 Вредност **рН** млевеног меса на почетку складиштења била је у контролним и
58 експериментално контаминираним узорцима $5,73 \pm 0,04$ и порасла је до $5,78 \pm 0,03$ у

1 узорцима KI групе, у узорцима KII до $5,76 \pm 0,06$ и у узорцима KIII групе до $5,75 \pm 0,01$. У
2 експериментално контаминираним узорцима млевеног меса рН вредност порасла је у у
3 узорцима EI групе тринаестог дана складиштења до $5,92 \pm 0,06$, у узорцима EII групе до
4 $5,86 \pm 0,04$ и у узорцима EIII групе до $5,88 \pm 0,06$. У контролним групама узорака нису
5 утврђене статистички значајне разлике између рН вредности меса нултог и тринаестог
6 дана складиштења. У експериментално контаминираним узорцима тринаестог дана
7 складиштења рН вредност била је статистички значајно већа од рН вредности
8 испитиваних узорака нултог дана складиштења. Значајнији пораст рН вредности у
9 експериментално контаминираним узорцима забележен је десетог дана складиштења.
10 У узорцима контролних група (KI, KII, KIII) тринаестог дана складиштења садржај рН
11 вредност меса била је статистички значајно мања ($p < 0,05$) од рН вредности
12 експериментално контаминираних узорака меса.

13 **Четврто подпоглавље** Резултата испитивања односи се на **сензорну анализу**. На
14 почетку складиштења просечна оцена укупне прихватљивости мириса млевеног меса
15 била је $6,77 \pm 0,18$ (максимална могућа оцена је 7). У току складиштења просечне оцене
16 прихватљивости мириса су се смањивале тако да су десетог дана код контролне групе
17 узорака биле изнад, а код експериментално контаминираних узорака испод
18 прихватљиве вредности (граница прихватљивости 3,5) односно кретале су се код
19 контролне групе од $3,84 \pm 0,20$ (KI група) до $3,99 \pm 0,25$ (KII група), а код експериментално
20 контаминираних група од $3,41 \pm 0,26$ (KII група) до $3,49 \pm 0,56$ (KI група). Тринаестог дана
21 складиштења код контролне групе узорака просечне оцене прихватљивости биле су
22 испод прихватљиве вредности (оцена 3,5).

23
24 У поглављу **Дискусија** кандидат критички разматра добијене резултате и пореди их са
25 резултатима других аутора.

26 **VI ЗАКЉУЧЦИ ИСТРАЖИВАЊА :**

27 На основу извршених испитивања изведени су следећи **Закључци**:

28 1. У свим групама експериментално контаминираних узорака млевеног меса
29 забележено је до седмог дана складиштења смањење броја бактерија *Salmonella spp.*,
30 а било је значајније код узорака пакованих у модификованој атмосфери у односу на
31 узорке паковане у вакуум. Од седмог до тринаестог дана складиштења број бактерија
32 *Salmonella spp.* код експериментално контаминираних узорака млевеног меса није се
33 значајније мењао.

34 2. У контролној групи узорака укупан број ентеробактерија свих дана складиштења
35 узорака млевеног меса није се значајније мењао. У експериментално контаминираним
36 узорцима млевеног меса број ентеробактерија растао је до седмог дана складиштења,
37 а затим до десетог дана складиштења број ентеробактерија је опадао, да би до
38 тринаестог дана поново био запажен пораст ентеробактерија. Укупан број бактерија и
39 број бактерија млечне киселине и код експериментално контаминираних и код
40 контролних узорака, без обзира на начин паковања, растао је од нултог до тринаестог
41 дана складиштења.

42 3. У експериментално контаминираним узорцима пакованог млевеног меса укупан број
43 бактерија и укупан број ентеробактерија био је свих дана складиштења већи од укупног
44 броја бактерија и укупног броја ентеробактерија у контролним узорцима, што није у
45 свим случајевима запажено при поређењу броја бактерија млечне киселине у
46 експериментално контаминираним и контролним узорцима пакованог млевеног меса.

47 4. Садржај укупног испарљивог азота у експериментално контаминираним узорцима
48 растао је интензивније до седмог дана складиштења када се број *Salmonella spp.*
49 смањивао, а број ентеробактерија у експериментално контаминираним узорцима био
50 највећи. Садржај укупног испарљивог азота био је већи у експериментално
51 контаминираним узорцима у односу на контролне узорке млевеног меса, а такође је био
52 већи у узорцима пакованим у вакуум у односу на узорке паковане у модификовану
53 атмосферу. У експериментално контаминираним узорцима садржај укупног испарљивог
54 азота био је десетог, а у контролним групама узорака тринаестог дана већи од граничне
55 вредности за млевено месо.

56 5. У току складиштења млевеног меса рН вредност у експериментално контаминираним
57 узорцима је у току складиштења имала тенденцију пораста, а у контролним узорцима се
58 није значајније мењала без обзира на начин паковања.
59

1 6. Сензорна оцена прихватљивости мириса била је код експериментално
2 контаминираних узорака млевеног меса десетог дана, а код контролних узорака
3 тринаестог дана складиштења мањи од граничне вредности прихватљивости.

4 7. Паковање млевеног меса у модификованој атмосфери има предности у односу на
5 паковање у вакууму како у погледу бактериолошког статуса, тако и у погледу
6 показатеља квара меса.

7 **VII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:**

8 Добијени резултати приказани су табеларно и графички и на основу тога тумачени.
9 Тумачење резултата је дато јасно и разумљиво.

10 **VIII КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

11 **1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави**
12 **теме?**

13 Дисертација је у свему написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

14 **2. Да ли дисертација садржи све елементе прописане за завршену докторску**
15 **дисертацију?**

16 Докторска дисертација Лончина Јасне садржи све битне елементе који се захтевају за
17 завршену докторску дисертацију.

18 **3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?**

19 Докторска дисертација Лончина Јасне је оригиналан допринос науци будући да на један
20 свеобухватан начин говори о утицају поступака паковања и начина складиштења на
21 чиниоце од значаја за безбедност и квалитет млевеног меса. Резултати испитивања
22 показују да паковање млевеног меса има утицаја на раст бактерија *Salmonella* врста и
23 параметре квалитета меса.

24 **IX ПРЕДЛОГ:**

25 **На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже (одабрати једну од**
26 **три понуђених могућности):**

27 - да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

ДАТУМ
07.05.2014. године

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Милан Ж. Балтић, редовни професор,
Факултет ветеринарске медицине, Универзитет у Београду

др Владо Теодоровић, редовни професор,
Факултет ветеринарске медицине, Универзитет у Београду

др Неђељко Карабасил, ванредни професор,
Факултет ветеринарске медицине, Универзитет у Београду

др Мирјана Димитријевић, ванредни професор,
Факултет ветеринарске медицине, Универзитет у Београду

др Јелена Петровић, виши научни сарадник
Научни институт за ветеринарство у Новом Саду