

UDK 619(05);

ISSN 1840-2887

ВЕТЕРИНАРСКИ ЖУРНАЛ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ

Veterinary Journal of Republic of Srpska



Volumen IX, бр./No 1, стр./page 01-96, Бања Лука/Banja Luka, 2009



Канцеларија за ветеринарство БиХ / SIDA Sweden



ФАРМЕРИ ПАЖЊА!

Програм за контролу бруцелозе у БиХ почиње...

Очекује се Ваше учешће и подршка...

Зашто?

То је у интересу **фармера**



То је у интересу **грађана**



То је у интересу **државе**

Шведска амбасада и развојна агенција SIDA финансирају припрему и реализацију овог пројекта у БиХ

*У Републици Српској, Федерацији БиХ и Брчко дисјтриктиу
БиХ почела је борба против бруцелозе
по моделу масовне вакцинације*

UDK 619 (05)

ISSN 1840-2887

ВЕТЕРИНАРСКИ ЖУРНАЛ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ

VETERINARY JOURNAL OF REPUBLIC OF SRPSKA

Научно стручни часопис - Scientific and professional journal

Ветеринарски журнал Републике Српске, Вол. 10, број 2, стр. 131-182, Бања Лука, 2010
Veterinary Journal of Republic of Srpska, Vol. X, No 2, page 131-182, Banja Luka, 2010

ОСНИВАЧ – FOUNDER:

ДРУШТВО ВЕТЕРИНАРА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ
VETERINARY ASSOCIATION OF REPUBLIC OF SRPSKA

ИЗДАВАЧ – PUBLISHER:

ВЕТЕРИНАРСКИ ИНСТИТУТ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ «Др Васо Бутозан» БАЊА ЛУКА
VETERINARY INSTITUTE REPUBLIC OF SRPSKA «Dr Vaso Butozan» BANJA LUKA

ГЛАВНИ И ОДГОВОРНИ УРЕДНИК – EDITOR IN CHIEF:

Доц.др Драго Н. Недић
Doc.dr Drago N. Nedic

МЕЂУНАРОДНИ УРЕЂИВАЧКИ ОДБОР – INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD:

Балтић др Милан, Голубовић др Србољуб, Туричић др Босиљка, Иветић др Војин, Калаба др Весна, Кубелка др Драго, Латиновић др Рајко, Матаругић др Драгутин, Мијачевић др Зора, Надаждин др Миливоје, Тркуља др Родољуб, Шарић др Миленко.
Baltić dr Milan, Golubović dr Srboljub, Đuričić dr Bosiljka, Ivetić dr Vojin, Kalaba dr Vesna, Kubelka dr Drago, Latinović dr Rajko, Matarugić dr Dragutin, Mijačević dr Zora, Nadaždin dr Milivoje, Trkulja dr Rodoljub, Šarić dr Milenko.

ЛЕКТОР - LECTOR:

Сандра Лучић / Sandra Lučić

РЕЦЕНЗИЈА:

Часопис се упућује на рецензију еминентним стручњацима оvisно о тематици рада

ГОДИШЊЕ СЕ ОБЈАВЉУЈЕ 2 БРОЈА ЧАСОПИСА

Часопис је бесплатан и штампа се у 300 примјерака.

На основу Мишљења Министарства науке и културе Републике Српске часопис је ослобођен пореза на промет.

Штампа: “Атлантик бб”, Бања Лука

Ветеринарски журнал Републике Српске, 78000 Бања Лука, Бранка Радичевића 18,
Тел/факс: 051/229-211, Е-mail: drago.nedic@gmail.com, Web Page:
<http://www.veterinarskiinstitutr.com>

Предговор овог Броја

Поштовани читаоци,

Девећа је година изложена вашеј и нашеј научно-стручној часопису, Ветеринарски журнал Републике Српске, а пред вама је нови Број 1/2009.

У овом Броју налази се петнаест радова који су благовремено достављени у редакцију, али на жалост двоје радова нисмо могли објавити у овом Броју јер не испуњавају одређене услове за објављивање. Позивамо ауторе неопубликованих радова да своје радове поново представе и прилагодите садржај и форму како би могли бити објављени. Ово још једном показује да је наш и ваш часопис најбоље изјасно објављујете ваше радове, а ми ћемо се потрудити да овај часопис стигне до свих вас. Пошто је ово водећи национални часопис у области ветеринарске медицине у Републици Српској ред је да наведемо и неколико актуелних догађаја из ове области. Најзначајнији у виду да је у прошлости године дошло до масовне појаве бруцелозе код малих преживара па и млади донесена је одлука свих надлежних ветеринарских органа да се у борби против ове болести примени нови модел „масовна или поштомска вакцинација“. Овај начин борбе примјењују многе земље између којих и четрнаест земља чланица Европске уније. У овој години се врши вакцинација свина против класичне кује свина и захваљујући таквом вишегодишњем присуству већ скоро двије године нема појаве ове болести. Ветеринарска служба Републике Српске, заједно са ветеринарском службом Федерације БиХ и Српског дисаплекта БиХ чини максималне напоре да се створију и створе постојеће многих заразних болести, да се заштити здравље животиња и млади и да се испуне међународни и европски стандарди.

Ове године ће се одржавати ХРВ Саветовање ветеринара Републике Српске, на Јахорини од 3. до 6. јуна 2009. године. Уредништво часописа је оцијенило да овај, водећи научно-стручни часопис у овој области у Републици Српској подржи ово саветовање што не двоје радова штампати и часопис приредити управо учесницима овог Саветовања.

Сви радови су лекторисани и индексирани. Радови који нису објављени у овом Броју, а буду представљени на Саветовању моћи ће се објавити у наредном Броју Ветеринарског журнала Републике Српске, по жељи аутора.

Уредништво се захваљује ауторима реферата за одабир овог часописа за објаву њихових радова и позивамо их на даљу сарадњу.

ГЛАВНИ И ОДГОВОРНИ УРЕДНИК
Доц. др Драго Н. Недић

САДРЖАЈ/CONTENTS

M. Ж. Балтић, С. Јовановић, М. Димитријевић, Јб. Поповић, М. Мириловић 1. МЕСО СВИЊА – ПРОИЗВОДЊА И ПОТРОШЊА Ž. M. Baltić, S. Jovanović, M. Dimitrijević, Lj. Popović, M. Mirilović PORK MEAT – PRODUCTION AND CONSUMPTION	4
В. Мрвић, Р. Авдић, М. Шарић, Д. Матаругић, С. Јовић, М. Благојевић 2. ПЕЛВИМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И <i>BURSA OVARII</i> МАЛОГ ЗЕЛЕНОГ МАЈМУНА (<i>CERCOPITHECUS AETHIOPS SABEUS</i>)	11
В. Toholj, М. Stevančević 3. PLANSKA KONTROLA OBOLJENJA PAPAКА KOD KRAVA U FARMSKIM USLOVIMA DRŽANJA В. Toholj, М. Stevančević PLANNED CONTROL OF THE HOOF DISEASES AT DAIRY COWS	14
В. Калаба, Д. Ђурђевић Милошевић 4. МИКРОБИОЛОШКИ КВАЛИТЕТ НЕКИХ НАМИРНИЦА АНИМАЛНОГ ПОРИЈЕКЛА НА ПОДРУЧЈУ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ У 2008. ГОДИНИ V. Kalaba, D. Đurđević Milošević MICROBIOLOGICAL QUALITY OF SOME FOODSTUFFS OF ANIMAL ORIGIN COLLECTED IN REPUBLIC OF SRPSKA DURING YEAR 2008	22
Р. Marković, М. Ž. Baltić, В. Petrujkić, С. Radulović, М. Krstić, Д. Šefer 5. UTICAJ SELENA ORGANSKOG I NEORGANSKOG POREKLA I RAZLIČITE KOLIČINE VITAMINA E NA SADRŽAJ SELENA I MASNOKISELINSKI SASTAV MESA BROJLERA Р. Marković, М. Ž. Baltić, В. Petrujkić, С. Radulović, М. Krstić, Д. Šefer INFLUENCE OF ORGANIC AND INORGANIC SELENIUM AND DIFFERENT AMOUNTS OF VITAMIN E ON CONTENT SELENIUM AND FATTY ACIDS IN BROILER MEAT	29
В. Калаба, Д. Ђурђевић Милошевић 6. МИКРОБИОЛОШКИ КРИТЕРИЈУМИ И КВАЛИТЕТ МЕДА V. Kalaba, D. Đurđević Milošević MICROBIOLOGICAL CRITERIA AND QUALITY OF HONEY	36
С. Дојчиновић, Б. Голић, А. Бабић, Д. Касагић 7. УПОРЕДНО ИСПИТИВАЊЕ МЕСА СВИЊЕ НА ПРИСУСТВО ЛАРВИ <i>TRICHINELLA SPIRALIS</i> S. Dojčinović, B. Golić, A. Babić, D. Kasagić COMPARATIVE EXAMINATION OF PIG MEAT TO THE PRESENCE OF TRICHINELLA SPIRALIS	41

J. Bojkovski, B. Stanković, T. Petrujkić, B. Radojičić	
8. UZGOJNE BOLESTI, TELESNA KONDICIJA I BIOSIGURNOSNE MERE NA FARMAMA SVINJA INDUSTRIJSKOG TIPa	
J. Bojkovski, B. Stanković, T. Petrujkić, B. Radojičić	
BREEDING DISEASE, BODY SCORE CONDIDITION, BIOSECURITY MEASURES IN INDUSTRIAL TYPE SWINE FARMS	43
M. R. Cincović, B. Belić	
9. UTICAJ TERMALNOG STRESA KRAVA NA KOLIČINU I KVALITET PROIZVEDENOG MLEKA	53
J. Žutić, O. Radanović, B. Kureljušić, D. Todorović, M. Žutić	
10. <i>ACTINOBACILLUS SUI</i> : PRIKAZ SLUČAJA INFEKCIJE KOD PRASADI.....	57
D. Jugović, T. Vasiljević, M. Valčić	
11. PRIMENA BIOSIGURNOSNIH MERA U USLOVIMA INTENZIVNE SVINJARSKE PROIZVODNJE	
D. Jugović, T. Vasiljević, M. Valčić	
BIOSAFETY MEASURES IN INTENSIVE PIG PRODUCTION	62
Д. Маринковић, М. Јовановић, В. Крстић, С. Алексић-Ковачевић	
12. ЦИТОЛОШКА ДИЈАГНОСТИКА ПАСА И МАЧАКА	67
D. Marinković, M. Jovanović, V. Krstić, S. Aleksić-Kovačević	
DIAGNOSTIC CYTOLOGY OF DOGS AND CATS	68
О. Пешут, И. Б. Јовановић, С. Милановић	
13. УТИЦАЈ СЕЛЕНА И ВИТАМИНА Е ДОДАТОГ У ХРАНУ НА САСТАВ И ОКСИДАТИВНУ СТАБИЛНОСТ ЛИПИДА У СВЕЖОЈ И ЗАМРЗНУТОЈ ЈЕТРИ БРОЈЛЕРА	74
O. Pešut, I. B. Jovanović, S. Milanović	
EFFECTS OF DIETARY SELENIUM AND VITAMIN E ON THE COMPOSITION AND OXIDATIVE STABILITY OF LIPIDS IN FRESH AND FROZEN BROILER LIVER.....	75
I. Radović, M. R. Cincović, B. Toholj, S. Đokić	
14. UTICAJ PRIMENE LOKALNE ANESTEZIJE NA PRIRAST POSLE KASTRACIJE KOD RAZLIČITIH STAROSNIH KATEGORIJA NERASTOVA	84
M. Stevančević, B. Toholj, V. Kujača	
15. DIJAGNOSTIKA HROMOSTI KOD KRAVA U FARMSKIM USLOVIMA DRŽANJA - BODOVNI SISTEM DIJAGNOSTIKE	89
M. Stevančević, B. Toholj, V. Kujača	
LAMENESS DIAGNOSIS AT DAIRY COWS - SCORYNG SYSTEM	89

М. Ж. Балтић, С. Јовановић, М. Димитријевић, Љ. Поповић, М. Мириловић¹

МЕСО СВИЊА – ПРОИЗВОДЊА И ПОТРОШЊА

Кратак садржај

Укупна производња меса у свету на почетку овог века порасла је на преко 260 милиона тона, а свињског на преко 100 милиона тона. У укупној производњи меса у свету свињско месо учествује са близу 40 %. Највећи светски произвођач свињског меса је Кина (близу 50 % од укупне производње свињског меса у свету). У Европи је највећи произвођач свињског меса Немачка. У свету је 14 земаља са производњом свињског меса већом од милион тона. Најинтезивнију производњу свињског меса има Данска.

Србија је традиционални произвођач свињског меса и до 1990. године извозила је значајне количине ове врсте меса. Од 1990. године, укупна производња меса у Србији је смањена са 626.000 тона на 474.000 тона 2007. године. То смањење производње нарочито је изражено у производњи говеђег и живинског меса. И производња свињског меса у Србији је од 1990. године опадала, али је 2007. године практично поново на нивоу из 1990. године. Смањење производње говеђег и живинског меса довело је до тога да је учешће свињског меса 2007. године у укупној производњи у Србији било чак 60 %. Међутим, оно што у производњи свињског меса у Србији забрињава јесте однос броја „меснатих“ и „масних“ свиња. Тај однос је 1990. године био 3:1, 1993. године 1:1 а 2007. године 1.5:1. Највећи светски потрошач свињског меса по становнику годишње је Данска, са потрошњом од 64.5 кг, а затим Немачка (59 кг по становнику годишње). У Србији је потрошња свињског меса по становнику годишње око 29 кг.

Кључне речи: месо свиња, производња, потрошња.

PORK MEAT – PRODUCTION AND CONSUMPTION

Abstract

Total meat production in the world at the beginning of this century grew to more than 260 million tons, and pork meat production to more than 100 million tons. In the total world meat production, 40% is pork meat production. The biggest world producer of pork meat is China (near 50% of the world pork production). In Europe, Germany is the biggest pork meat producer. There are 14 countries world wide with pork production that is bigger than million ton. The most intensive production is in Denmark.

Serbia is traditional producer of pork meat, and was exporting significant amounts of this meat until 1990. From the year of 1990. the total production of meat in Serbia declined from 626.000 tons to 474.000 tons in the year of 2007. That production decline is particularly significant in beef and poultry meat production. Pork production showed a significant decline from the year of 1990. as well but from the year of 2007. pork production is increasing to the 1990. level again. The declining production of beef and poultry caused that pork meat is in the year of 2007. present with more than 60% of the whole meat production. But, the concerning fact in pork production in Serbia is ratio between the number of “meaty” and “fatty” pigs. That

¹ др Милан Ж. Балтић, ред. проф., др Мирјана Димитријевић, доцент, Љуба Поповић, др вет. мед., др Милорад Мириловић, асистент, Факултет ветеринарске Медицине, Универзитет у Београду, мр Срђан Јовановић, Војска Србије

ration in 1990. was 3:1, in 1993. 1:1, and in 2007. is 1,5:1. The biggest consumer of pork meat is Denmark with the year consumption of 64.5kg per resident, followed by Germany (59kg per resident). In Serbia the year consumption per resident is around 29kg.

Key words: pork meat, production, consumption.

Увод

Обезбеђење довољних количина протеина, посебно оних највреднијих, протеина анималног порекла, основни је задатак човечанства. Овај задатак није нимало лак, с обзиром на чињеницу да се број људи у свету стално повећава. За само сто година прошлог, 20. века, број становника у свету порастао је са две на шест милијарди. Поред тога, животни век људи у овом периоду се скоро удвостручио, тако да је просечан животни век мушкарца крајем 20. века био 73 године, а жена 79 година. Пораст броја становника у свету наставиће се и у 21. веку, па се претпоставља да ће тридесетих година овог века на планети живети око осам милијарди људи, а половином двадесет првог века око 9 милијарди. За овај број људи тешко могу да се обезбеде довољне количине хране.

Чињеница је да десет процената најбогатијих људи контролише 54% светског богатства, да једна милијарда људи у свету живи са мање од једног долара дневно, а две милијарде са мање од два долара дневно. Бројне су слике беде које данас погађају становништво у свету. Једна од њих је глад и потхрањеност, које највише погађају децу и где је смртност највећа. Нажалост, садашње стање у светској економији је такво да немамо разлога за оптимизам. Криза се продубљује и нико не зна колико ће трајати. Сигурно је само да ће гладних бити све више.

Због тога се у свету чине огромни напори да се произведе што више хране. Ти напори су разнородни, а резултат тих напора је стално повећање обима пољопривредне производње. Развијене земље данас подмирују своје потребе у пољопривредним производима из сопствене производње, па имају вишкове појединих ратарских, па чак и сточарских производа. Подмирење потреба пољопривредних производа из дела сточарске производње је теже остварити него

подмирење потреба из ратарске производње. Сточарска производња је специфичнија и захтевнија и не може у толикој мери да се индустријализује, као што то може ратарска производња. Дужина процеса производње, репродукција и могућност индустријализације основни су разлози неравномерног раста производње различитих врста меса.

Производња меса у свету

У свету је укупна производња меса на почетку 21. века достигла близу 260 милиона тона. Гледано по континентима, највише меса се производи у Азији (преко 108 милиона тона или 41,64% од укупне производње), а затим у Европи и Северној Америци, преко 50 милиона тона, односно 20,36% и 19,49% од укупне производње. Знатно мања производња је у Јужној Америци (30 милиона тона).

Производна свињског меса највећа је у Азији – 56,5 милиона тона, односно преко 50%. Нешто више од једне четвртине (25,58%) свињског меса производи се у Европи (25,7 милиона тона). У Северној Америци се произведе упола мање свињског меса него у Европи (12,5 милиона тона или 12,50%). У односу на укупну производњу свињског меса (преко 100 милиона тона) на почетку 21. века производња свињског меса у Африци и Аустралији је незнатна (0,8, односно 0,5 милиона тона) (табела 1).

Обим и структура производње појединих врста меса у свету приказани су у табели 2. У укупној производњи меса у свету највеће је учешће производње свињског меса (преко 100 милиона тона или 38,7%). На другом месту по обиму производње је живинско месо (око 80 милиона тона или 30,40%), а затим говеђе (59 милиона тона или 22,01%). Производња овчијег, козјег, коњског, бивољег и меса дивљачи била је почетком овог века преко 20 милиона тона (7,98%).

Табела 1. Производња меса у свету (000 тона) на почетку 21. века (просек 2003-2006)

Континент	Производња свих врста меса	Учешће у укупној производњи	Говеђе месо	Учешће у производњи (%)	Свињско месо	Учешће у производњи (%)	Живинско месо	Учешће у производњи (%)
Европа	52.863	20,36	11.538	19,40	25.706	25,58	13.035	16,51
Азија	108.123	41,64	12.792	21,50	56.542	50,23	26.754	33,89
С. Америка	50.591	19,49	15.043	25,30	12.563	12,50	22.429	28,41
Ј. Америка	30.305	11,67	13.040	21,92	4.340	4,32	12.390	15,70
Аустралија	5.737	2,21	2.787	4,68	541	0,84	908	1,15
Укупно цео свет	259.630	100	59.483	100	100.493	100	78.935	100

Табела 2. Производња појединих врста меса у свету (000 тона) на почетку 21. века (просек 2003-2006)

Врста меса	Производња	%
Говеђе	59.488	22,91
Свињско	100.493	38,71
Живинско	78.935	30,70
Овчије и остале врсте	20.714	7,98
Укупно	259.630	100

Производња меса у Европској унији (ЕУ)

У Европској унији крајем прошлог века годишња производња меса износила је преко 35 милиона тона. Увоз меса био је 1.044 хиљаде тона, а извоз 3.408 милиона тона.

Укупно гледано, земље Европске уније извозе говеђе, свињско и месо живине, а увозе месо оваца и коза, коњско и друге врсте меса. У целини гледано, земље Европске уније имају већи извоз од увоза меса. У Европи највећи извозник свињског меса је Холандија, затим Данска и Немачка, а највећи увозници Немачка, Италија и В. Британија, а затим Француска.

Потрошња основних анималних производа по становнику у развијеним земљама и земљама у развоју приказана је у табели 3. Значајно већа потрошња свих врста меса, нарочито меса рибе, бележи се у развијеним земљама.

Приказ производње и потрошње меса по становнику (у кг) у водећим земљама у Европи дат је у табели 4. Највећу производњу, а и највећу потрошњу меса по становнику има Данска. Међу највеће произвођаче меса по становнику годишње спада, иза Данске (299 кг), Ирска (259 кг), Холандија (197 кг), Белгија (126 кг), Француска (101 кг) и Аустрија (100 кг).

Табела 3. Потрошња основних анималних производа по становнику развијених земаља и земаља у развоју (кг, становник, годишње)

Производ	Развијене земље	Земље у развоју	Разлика, кг+
Говеђе и телеће месо	23,67	5,61	18,6
Овчије и јагњеће месо	27,88	10,67	17,21
Свињско месо	20,67	6,16	14,51
Живинско месо	22,66	10,46	12,20
Риба	94,88	32,90	61,98
Јаја	12,14	5,87	6,87
Млеко	194,99	41,30	153,69

Производња меса у Србији

Производња меса у Србији од 1990. године је у сталном опадању (табела 5). При томе, највише се смањила производња говеђег меса, односно смањена је са 155 хиљада тона на 95 милиона тона. На другом месту је смањење производње живинског меса. Производња живинског меса

била је 1990. године 113 хиљада тона, а 2007. године 70 хиљада тона. У периоду од 1990. године до 2007. године најмање је смањена производња свињског меса (са 291 хиљада тона 1990. године на 289 хиљаде тона 2007. године). Укупна производња меса у посматраном периоду смањена је са 626 на 474 хиљада тона (табела 5).

Табела 4. Приказ производње и потрошње меса по становнику (у кг) у Европи

		Потрошња				
Земља	Производња меса	Говеђе	Свињско	Овчије	Живинско	Укупно
Аустрија	100	20	48	-	13,6	81,5
Белгија	126	21,6	53	1,5	16,0	92,1
Данска	299	18,8	64,5	-	13,0	96,3
Ирска	259	17,2	38,0	9,0	24,0	88,2
Француска	101	30,0	36,0	6,0	21,5	93,5
Немачка	73	22,3	59,0	1,5	12,5	95,3
Холандија	197	18,3	44,9	-	16,6	79,8
Швајцарска	70	25,8	40,8	-	10,5	76,9
В. Британија	59	16,4	23,7	7,3	19,5	66,9
Србија	47	9	29	2,0	7,0	47

Као што се из табеле 5. види, смањење производње меса није равномерно распоређено на све врсте меса. То је довело до промене у структури производње меса од 1990. године до 2007. године (табела 6). У укупној производњи меса 1990. године свињско месо је учествовало са 46,48%, говеђе са једном четвртином (24,76%), а живинско са 18%. Учешће производње овчијег меса и изнутрица 1990. године у укупној про-

зводњи учествовало је са нешто изнад 5%. За 17 година ти односи су се значајно променили. Учешће свињског меса у укупној производњи повећало се на чак 60,97%, говеђег се смањило на једну петину (20,04%), а живинског на 14,77%. Учешће производње овчијег меса и изнутрица у укупној производњи меса није се знатније променило 2007. године у односу на 1990. годину.

Табела 5. Производња меса у Србији од 1990. до 2007. године (000 тона)

Врста меса	Година	Тона	Индекс
Говеђе	1990	155	100
	1998	127	82
	2007	95	61
Свињско	1990	291	100
	1998	287	97
	2007	289	99
Овчије	1990	32	100
	1998	29	90
	2007	20	63
Живинско	1990	113	100
	1998	84	74
	2007	70	62
Изнутрице	1990	35	100
	1998	30	86
	2007	24	69
Укупно	1990	626	100
	1998	557	89
	2007	474	76

Производња свињског меса, као што се види из наведених података, Европи и Србији је заступљенија у односу на друге врсте меса. У Србији је по производњи говеђе месо на другом

месту, а иза тога је производња меса живине. У свету и земљама ЕУ, производња живинског меса је већа од производње говеђег меса. Производња свињског меса у Србији има дугу традицију и највећи део те производње је у сеоским домаћинствима па је због тога и пад те производње мањи него код осталих врста меса.

Како производња свињског има највеће учешће у укупној производњи, она заслужује и нешто више пажње.

Почетком овог века укупна производња меса била је преко 260 милиона тона. У укупној производњи меса у свету свињско месо учествује са преко 39%, а затим следе живинско (30%) и говеђе (23%). Највећи произвођач свињског меса у свету је Кина, а у Европи Немачка. Производњу свињског меса већу од милион тона годишње имају, поред Кине (преко 50 милиона тона), САД, Немачка, Шпанија, Бразил, Француска, Канада, Пољска, Данска, Руска Федерација, Италија, Холандија, Јапан и Белгија. Најинтензивнију производњу свињског меса по становнику у свету има Данска. Данска је и највећи потрошач меса по становнику (преко 96кг). Укупно гледано, производња меса у свету је у сталном порасту, што није случај са Србијом.

Табела 6. Учешће појединих врста меса (1990-2007) у укупној производњи у Србији

Месо	1990. године		2007. године	
	Тона (000)	%	Тона (000)	%
Укупно	626	100	474	100
Говеђе	155	24,76	95	20,04
Свињско	291	46,48	289	60,97
Овчије	32	5,11	20	4,22
Живинско	113	18,05	70	14,77
Изнутрице	35	5,59	24	5,06

У Србији је у периоду од 2003. до 2007. године заклано годишње у просеку 6.972 хиљада свиња, од чега 2.704 хиљаде прасади (38,78%), меснатих свиња 2.550 (36,57%) и масних свиња 1.718 хиљада (24,64%). Од укупног броја закланих свиња (6.972 хиљада), 1559 хиљада или 22,36% је заклано у кланицама. Од 2.550 хиљада меснатих свиња 41,87% (1.068 хиљада) заклано је у кланицама, а од 1.718 хиљада масних свиња 22,93 % (394 хиљаде) заклано је у кланицама, а

остало у приватним домаћинствима (табела 6). Однос закланих меснатих и масних свиња 1990. године био је 3:1, 1993. године 1:1, да би 2006. године био повољнији, односно 1,48:1,00. Неповољан и промењен однос броја закланих „меснатих“ и „масних“ свиња у Србији 2007. године у односу на 1990. годину последица је углавном престанка плаћања свиња на основу меснатости трупца и то је оно што највише забрињава.

Табела 7. Клање свиња у Србији (просек 2003-2006) (000 грла)

Свиње	Заклано број	Заклано у клиницама	
		број	%
Укупно	6.972	1.559	22,36
Прасад	2.704	97	3,59
Меснате	2.550	1.068	41,87
Масне	1.718	394	22,93

Емпиријски одавно позната веза између исхране и здравља и научно је доказана и данас практично позната свим људима света. Међу факторима разика настанка масовних хроничних незаразних обољења људи (кардиоваскуларне и цереброваскуларне болести, артеријска хипертензија, малигне неоплазме, дијабетес, гојазност, остеопороза, каријес зуба), која су бројна (има их више од 200), исхрана има велики значај. Међу факторе ризика појаве хроничних незаразних болести убраја се употреба масти, посебно повећање уноса засићених масних киселина и холестерола (Иванка Гајић 1997, Балтић и сар. 2002). Због тога је шездесетих година прошлог века „објављен рат“ мастима. Крто месо са што мање масти, месо које ће умањити ризик од болести, постало је суштински интерес потрошача. Произвођачи меса нису остали без одговора на овај изазов. У производњи свиња селекцијом су фаворизоване меснате расе свиња (јоркшир, ландрас, пиетрен, дурок). Меснатост се подстицала и другим мерама, а једна од кључних била је плаћање свиња по меснатости трупа. За ту сврху развили су се, а и даље се развијају поступци којима може да се одреди количина меса (мишићног ткива) у трупу, било да је изражена у процентима или у килограмима. За одређивање меснатости трупа користе се различити електронско оптички уређаји, као што су FOM (Fat-o.meater), HGP/S-4 (Hennessy Grading Probe System), CC (Pork Classification Center), а у последње време и VPS 1000 (Vision Pork System), AUTO FOM (Automatic Fat-o.meater), ULTRA FOM-300 итд. (Радовановић 2001).

Међу првим примењиваним поступцима на линији клања јесте онај који је још увек важећи у Србији. По овом поступку меснатост свиња на линији клања („меснатих“ и „масних“ раса)

утврђивана је на основу дебљине леђне сланине (збир дебљине сланине на леђима и крстима) и масти топлих полутки (трупа). Овај систем је коришћен од 1991. године у највећем броју наших индустријских клиника. Оцена меснатости свиња на линији клања и формирање њихове цене на тој основи значајно доприносе укупном унапређењу свињарства у индустрији меса. Плаћање свиња на основу меснатости стимулише произвођаче и усмерава производњу ка жељеном циљу, односно узгоју што меснатијих свиња.

Закључак

Производња свињског меса у Србији има дугу традицију. У 19. веку Србија је у Аустро-Угарску извозила знатан број свиња. Тренд фаворизовања гајења меснатих свиња, који је започео пре шездесетак година, пратила је и Србија, тако да се данас у Србији гаји знатан број меснатих раса свиња.

Производња меса у Србији од 1990. године је у сталном опадању. Пад производње меса нарочито је изражен у производњи говеђег и живинског меса. Производња свињског меса 2007. године поново је била на нивоу од 1990. године.

Бројни су разлози опадања производње меса у Србији (ратови, санкције, немогућност извоза, смањење тржишта, смањена куповна моћ становништва, итд.). Неповољни услови у сточарској производњи нису се одразили само на опадање производње меса, већ и на параметре приноса и квалитета меса. У Србији пољопривреда, а нарочито сточарство, нема третман који заслужује, а то резултира смањењем производње меса. Повећање производње и задовољавајући квалитет меса могу да се постигну различитим мерама. Једна од тих мера је и плаћање свиња на основу меснатости трупа. То би, наиме, стимули-сало произвођаче да у тов стављају што квалитетнија грла стоке, да их оптимално хране и држе у циљу добијања што већег приноса меса.

Литература

1. Anon (2004) *The meat sector in the European Union*, European Commission Directorate-General for Agriculture, 1–18, Brussels
2. Анон (1990, 1998, 2004, 2007) *Статистички годишњак*
3. Балтић, Ж. М., Тешић, М., Карабасил, М., Димитријевић, М., Лекић-Аранђеловић, И. (2008) *Производња и потрошња меса у свету, Европској унији и Србији*, Зборник реферата и кратких садржаја, 20. саветовање ветеринара Србије, 23–32.
4. Балтић, Ж. М., Драгићевић, О., Карбасил, Н. (2002) *Трендови у потрошњи меса*, Зборник реферата и кратких садржаја, 14. саветовање ветеринара Србије, 123–130.
5. Гајић, И. (1997) *Трендови у исхрани људи – нутритивни и здравствени аспекти коришћења меса и производа од меса*, Технологија меса, 38, 2–3.
6. Лазаревић, Р. (2005) *Садашњост и будућност сточарства и производња хране за животиње у Србији*, 11. међународни симпозијум технологије хране за животиње, 30. мај – 3. јун, Врњачка Бања, 12–18.
7. Петровић, М. М. (2005) *Сточарство Србије на путу према Европској унији*, Биотех-нологија у сточарству 21, 5–6, 1–9.
8. Радовановић (2001) *Утврђивање квалитета трупова на линији клања: могућности мерне опреме нове генерације*, Технологија меса, 42, 56, 309–326.

В. Мрвић, Р. Авдић, М. Шарић, Д. Матаругић, С. Јовић, М. Благојевић²

ПЕЛВИМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И *BURSA OVARII* МАЛОГ ЗЕЛЕНОГ МАЈМУНА (*CERCOPITHECUS AETHIOPS SABEUS*)

Кратак садржај

Проучавања топографско-анатомских односа, макроморфолошких одлика гениталних органа женки малог зеленог мајмуна вршено је на 25 јединки, применом анатомских и микроанатомских техника. Комбинацијом ових метода, било је могуће добити податке о испитиваној животињи. По отварању трбушне дупље и препарисању одговарајућих мишића, примењен је метод адспекције, као и мерење трбушне дупље, а затим је вршена екстракција гениталних органа, као и пелвиса. По одстрањивању најдубљих мишића карличне дупље, лагано препарисање нас је довело и до изолованих костију које чине пелвис, где смо по њиховом избелјивању приступили и мерењима. Применом ових техника, утврђено је да се женски генитални органи малог зеленог мајмуна налазе већим делом ретроперитонеално, у трбушној, а мањим делом у карличној дупљи. Трбушна дупља женки малог зеленог мајмуна релативно је дугачка и она се простире од дијафрагме до кранијалног улаза у карличну дупљу у дужини око 15 cm. На основу ових истраживања, дошли смо до закључка да се женски полни органи малог зеленог мајмуна (*cercopithecus aethiops sabeus*) разликују по својој морфолошкој карактеристици у односу на домаће сисаре, али зато велику сличност уочавамо са морфолошким карактеристикама жене.

Кључне речи: мали зелени мајмун, *cercopithecus aethiops sabeus*, *pelvis*, *bursa ovarii*.

Abstract

We conducted a reasearch of anatomy-topography relations and macromorphological characteristics of small green monkey females genitals on 25 animals, using anatomical and microanatomical techniques. By combining these methods, we gathered data about examined animal. With opening abdominal cavity and preparating certain muscules, we appllied methods of adspection and measuring this cavity, followed by extraction of genitals and pelvis. After removal of the deepest muscular layers in pelvic cavity, light preparation led us to pelvical bones separation, which we bleached and measured. Using these techniques, we established that small green monkey female genitals are mostly retroperitoneal, located in abdominal cavity, while smaller part of system is positioned in pelvic cavity. Small green monkey's abdominal cavity is quite long, spread between diaphragm and cranial entrence to pelvic cavity in length of 15 cm. Based on these examinations, we've reached the conclusion that there are differences between morphological characteristics of small green monkey's female genitals and those in domestic mammals, but we perceived great resemblance with human female genitals.

² Проф. др Верица Мрвић, редовни професор, Катедра за анатомију, Факултет ветеринарске медицине Београд
Проф. др Ризах Авдић, ванредни професор, Катедра за анатомију, Ветеринарски факултет, Сарајево
Проф. др Миленко Шарић, ванредни професор, Катедра за анатомију, Пољопривредни факултет, Бања Лука
Проф. др Драгутин Матаругић, ванредни професор, Катедра за физиологију, Пољопривредни факултет, Бања Лука
Мр Славољуб Јовић, асистент, Катедра за физиологију, Факултет ветеринарске медицине, Београд
Мр Милош Благојевић, асистент, Катедра за анатомију, Факултет ветеринарске медицине, Београд

Увод

У области експерименталне хумане и ветеринарске медицине придаје се велики значај експерименталним животињама, међу којима је и мали зелени мајмун. На њима се могу пратити функције одређених система, које се разликују у зависности од врсте, као и путева и начина уношења појединих супстанци или биолошких агенаса у организам ових животиња. Постоје различитости када је у питању боја тела ове животиње, али је то ипак најчешће зелено-маслинаста до сиве боје. Њихово лице, уши, руке, стопало и врх репа су црни, али се бели делови кратке длаке изнад чела стапају са осталим деловима, чинећи их тако врло уочљивим. Мужјаци су нешто већи од женки, тежи, и лако их је препознати по тамноплавој боји скротума. Класификовани су као средње велики мајмуни, али неретко се виде и већи мајмуни (од 2,5 кг па до 7 кг). Ноге и руке су исте дужине. Спадају у омниворе, једу лишће, махуне, цвеће, траву, али, махом биљоједи, знају да обогате своју исхрану и јајима, као и младунцима из гнезда. С обзиром на то да су и сами рањиви јер их разни предатори непрестано лове (леопард, бабун, велики орлови, крокодили, питони), ретко силазе са грана, и то само до 500 метара изнад земље.

Методе рада

Проучавања топографско-анатомских односа и макроморфолошких одлика гениталних органа женки малог зеленог мајмуна вршено је на 25 јединки, применом анатомских и микроана-томских техника. Комбинацијом ових метода, било је могуће добити податке о испитиваној животињи. По отварању трбушне дупље и препарисању одговарајућих мишића, примењен је метод адспекције, као и мерење трбушне дупље, а затим је вршена екстракција гениталних органа, као и пелвиса. По одстрањивању најдубљих мишића карличне дупље, лагано препарисање нас је довело и до изолованих костију које чине пелвис, где смо, по њиховом избељивању, приступили и мерењима.

Резултати и дискусија

Применом ових техника, утврђено је да се женски генитални органи малог зеленог мајмуна налазе већим делом ретроперитонеално, у трбу-

шној, а мањим делом у карличној дупљи (Estes, R. D. 1991). Трбушна дупља женки малог зеленог мајмуна релативно је дугачка и она се простира од дијафрагме до кранијалног улаза у карличну дупљу у дужини око 15 cm. Ширина ове дупље у нивоу лукова задњег пара ребара износи око 5 cm, а њена дубина мерена у висини првог слабинског пршљена износи такође око 5 cm. Карлична дупља знатно је дужа него ширира (Fleagle, J. G. 1988). Абдоминална дупља у нивоу лукова задњег пара ребара износи око 5 cm, и то представља њену ширину, а њена дубина износи око 6 cm. Јајници (*ovarium*) ових животиња су парни органи, налазе се ретроперитонеално у трбушној дупљи, и то у јајничкој јами (*fossa ovarica ovarica*, коју чине *lig. ovarii proprium* и *mesosalpynx*), на бочном зиду карлице, уз коју је приљубљен својом спољном страном *facies lateralis*. Мекано еластичне конзистенције, бледо-црвенкасте боје, њихова дужина износи око 7 mm, ширина око 5 mm, а просечна тежина је око 0,5 грама. Лака бочна компресија јајника истиче на њима две површине. Јајовод (*tuba uterina*) споља је обложен перитонеумом, пружа се од материчне дупље до јајника, скоро га потпуно окружујући, има са јајником заједничке односе према суседним органима и прати све промене положаја оваријума. Дужина јајовода износи 15 до 17 mm, док је пречник различит у појединим његовим деловима и креће се од 1 до 1,7 mm. Материца (*uterus*) малог зеленог мајмуна налази се ретроперитонеално у карличној дупљи, лако је спљоштена дорзовентрално, и има крушкаст облик са ужим крајем управљеним ка дну карличне дупље. У свом најширем делу она износи 10 до 12 mm, а тежина, у зависности од старости као и од тога да ли је животиња рађала или не, износи око 5 до 8 грама. Овакве морфолошке карактеристике органа малог зеленог мајмуна не налазимо код домаћих животиња, али се налази код жене. Тело и релативно кратак врат материце имају облик лука, дужина тела утеруса износи око 12 mm, док је дужина рогова краћа у односу на тело утеруса.

Закључци

На основу ових истраживања, дошли смо до закључка да се женски полни органи малог зеленог мајмуна (*cercopithecus aethiops sabeus*) разликују по својој морфолошкој карактеристици у односу на домаће сисаре, али зато велику сли-

чност уочавамо са морфолошким карактеристикама жене. Када се посматрају пелвине-тријске карактеристике, топографско-анатомске карактеристике, односно положај женских гени-талних органа у односу на остале, околне органе, ова лабораторијска животиња има највише сличности са женом.

Литература:

1. Bernstein, P. W., Smith, W. J., Krensky, A., and Rosene, K. 1978. *Tail Positions of Cercopithecus aethiops*. Z. Tierpsychol. Vol. 46, 268–278.
2. Burton, F. 1995. *The Multimedia Guide to the Non-human Primates*. Prentice-Hall Canada Inc.
3. Cheney, D. L. and Seyfarth, R. M. 1982. *Recognition of Individuals within and Between Free-ranging Groups of Vervet Monkeys*. American Zoologist Vol. 22, 519–529.
4. Estes, R. D. 1991. *The Behavior Guide to African Mammals*. University of California Press.
5. Fleagle, J. G. 1988. *Primate Adaptation and Evolution*. Academic Press.

B. Toholj, M. Stevančević³

PLANSKA KONTROLA OBOLJENJA PAPAKA KOD KRAVA U FARMSKIM USLOVIMA DRŽANJA

Kratak sadržaj

Među brojnim faktorima koji negativno utiču na produktivnost mlečnih grla, oboljenja akropodijuma sve su češća, te se po svojoj važnosti u ukupnoj patologiji goveda obično svrstavaju na treće mesto, odmah iza reproduktivnih poremećaja i poremećaja u sekreciji mleka. Imajući u vidu da se maksimalno iskorišćenje genetskog potencijala postiže samo onda kada je jedinka zdrava, opravdano je stanovište da je potreban neprekidan rad na poboljšanju zdravstvenog stanja, gde lečenje i prevencija oboljenja akropodijuma zauzimaju značajno mesto. Zbog toga je potreban planski pristup rešavanju ovog problema na farmama krava, pri čemu korekcija rožine i dezinfekcija papaka zauzimaju značajno mesto. Pored ovih mera, popravljjanje zoohigijenskih uslova na farmi je takođe od velike važnosti.

Ključne reči: krave, oboljenja papaka, korekcija papaka, dezinfekcija papaka.

B. Toholj, M. Stevančević

PLANNED CONTROL OF THE HOOF DISEASES AT DAIRY COWS

Abstract

The hoof lesion at dairy cows are very common. They usually take a third place in whole pathology of this species, following reproductive disorders and mastitis. Because the best results in production can achieve only with healthy cows, there is clear evidence that improvement of health status of cows is constant need, where prevention and therapy of hoof diseases is very important. Hoof trimming and disinfection are the major measures in hoof health management. Also improvement of zoohygienic conditions at farm is very useful.

Key words: cows, hoof diseases, hoof trimming, hoof disinfection.

³ Mr Bojan Toholj, saradnik u nastavi; dr Milenko Stevančević, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Departman za veterinarsku medicinu. Prikazani su rezultati istraživanja po projektu ev. br. TR-20091, koji finansira Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Vlade Republike Srbije.

Uvod

Hromost kod krava uglavnom je vezana za bolesti papaka, i to prema sledećoj shemi: 95% hromosti kod goveda je hromost muznih krava, 80% oboljenja su na falangama, 80% od prethodnog je na zadnjim nogama, 70% od prethodnog je vezano za oboljenja rožine, 70% od prethodnog je vezano za vanjski papak. Etiopatogeneza oboljenja lokomotornog trakta, odnosno akropodijuma, kompleksne je prirode i obuhvata neke klasične, kao i mnoge novonastale faktore u intenzivnoj proizvodnji. Ova oboljenja se na našim farmama javljaju u velikom procentu, ali je smrtnost neznatna (Stevančević i sar., 2007). Poznavanje oboljenja je značajno sa medicinskog, a posebno sa ekonomskog aspekta, jer je usko povezano sa principima iskorišćavanja, odnosno proizvodnje i reprodukcije goveda na gazdinstvima i govedarskim farmama.

Poznato je da rožina papaka neprekidno raste, ali se istovremeno i troši. Međutim, u intenzivnoj proizvodnji, kretanje goveda je često svedeno na minimum, pa je tako i značajno umanjen proces trošenja rožine, što u daljem toku uslovljava pojavu preraslih ili tzv. štalskih papaka, a ovo stanje, zbog poremećenih biomehaničkih odnosa u oslanjanju i nošenju telesne mase, predstavlja uvod u mnoga bolesna stanja akropodijuma. Imajući ovo u vidu, jasna je uloga periodične korekcije papaka kao preventivne mere za sprečavanje nastanka oboljenja akropodijuma. Korekcija papaka, pored preventivnog dejstva, ima i terapijski efekat na već postojeća oboljenja akropodijuma. Druga važna mera u kontroli oboljenja papaka je dezinfekcija, kojom se pokušava preventivno delovati u smislu smanjenja infektivnih oboljenja akropodijuma, koja svoje ishodište nalaze u nehigijenskim uslovima kakvi su često prisutni na farmama.

Imajući u vidu da se maksimalno iskorišćenje genetskog potencijala postiže samo onda kada je jedinka zdrava, opravdano je stanovište da je potreban neprekidan rad na poboljšanju zdravstvenog stanja, gde lečenje i prevencija oboljenja akropodijuma zauzimaju značajno mesto.

Hromost i ekonomski gubici

Svaka proizvodnja, pa i uzgoj krava, usko je povezana sa ekonomskim aspektima, na prvom mestu profitom, koji je ujedno i glavni interes proizvodnje. Sticanje profita često podrazumeva i

intenziviranje proizvodnje. Glavni uslov za ovakvu intenzivnu proizvodnju je otklanjanje svih činilaca koji na nju mogu nepovoljno uticati. Oboljenja akropodijuma se sve češće pominju kao klinički entitet koji značajno ugrožava ekonomičnost uzgoja krava (Tadić, 1991). Upravo je ekonomski razlog taj što se oboljenja akropodijuma svrstavaju na treće mesto, odmah iza reproduktivnih poremećaja i oboljenja mlečne žlezde (Ettema, 2006). Oboljenja akropodijuma i njima prouzrokovana hromost, kao klinički simptom, prouzrokuju direktne i indirektne štete (Bargai, 2002). U direktne štete se ubrajaju troškovi lečenja, gubitak telesne mase, karenca na mleko zbog lečenja i dr. U indirektne štete spadaju reproduktivni poremećaji, prerano izlučenje, pad u produkciji mleka i dr. Kada se ima u vidu učestalost oboljenja akropodijuma kod krava, koja iznosi i do 69% (Holzehauer, 2004), postaje jasnija uloga i mesto ovih oboljenja u ukupnoj patologiji ove grane govedarske proizvodnje. Troškovi lečenja obolelih goveda u Velikoj Britaniji 1980. godine iznosili su 1,7 miliona funti. Oko 5-7% veterinarskih intervencija predstavlja terapije lokomotornog trakta. To znači da su troškovi lečenja kod ovih oboljenja iznosili oko 100.000 funti, dok se usled smanjene proizvodnje mleka gubitak procenjuje na 9,6 miliona funti, a usled reproduktivnih poremećaja 4,2 miliona funti (Tadić, 1991). Gubici po jednom grlu, na godišnjem nivou, u ovoj grani govedarske proizvodnje u SAD-u procenjuju se na 300-350 dolara (Belknap, 2002). Gubici u Velikoj Britaniji, nastali direktno ili indirektno usled oboljenja akropodijuma, procenjuju se na oko 250 funti po oboleloj kravi na godišnjem nivou (Kossaibati, 1997). Oboljenja akropodijuma su značajan faktor u preranom isključenju iz proizvodnje. U SAD-u 16% krava se svake godine isključuje iz proizvodnje usled oboljenja papaka (Drendel, 2004). Imajući u vidu ove gubitke, jasno je da oboljenja akropodijuma mogu znatno ugroziti i dovesti u pitanje ekonomičnost ove grane govedarstva.

Predisponirajući faktori

Naslednost

Naslednost je važan faktor u nastanku nekih oboljenja lokomotornog sistema. Kada je reč o oboljenjima akropodijuma, nasledni faktor se prvenstveno ogleda u nekim deformitetima papaka (naročito spiralni papak) (Tadić, 1991). Smatra se da nasledna osnova (hereditabilitet) u pojavi alteracija

lokomotornog trakta, u celini posmatrano, iznosi oko $H=0,12$.

Ishrana

U uslovima intenzivne proizvodnje u govedarstvu, pred mlečna grla se postavljaju veliki zahtevi u pogledu proizvodnih i produktivnih karakteristika. Nedostatak pojedinih hranljivih materija u obroku direktno uslovljava smanjenje proizvodnje mleka, a vremenom dovodi i do narušavanja opšteg zdravstvenog stanja životinje. Deficijencije izvesnih hranljivih sastojaka indirektno se mogu odraziti i na funkciju i stanje lokomotornog aparata, pa i akropodijuma. O uticaju **povećanog udela koncen-tro-vanih hraniva** u obroku krava na pojavu oboljenja akropodijuma često se diskutuje, naročito u pokušaju objašnjenja patogeneze laminitisa. Sa intenziviranjem proizvodnje kod mlečnih grla, acidoza buraga predstavlja sve veći problem, jer se zbog povećane proizvodnje energetski balans pokušava nadoknaditi povećanjem udela koncentro-vanih hraniva (Hall, 2002). Smatra se da vazoaktiv-ne supstance poreklom iz buraga apsorpcijom u krv dolaze do korijuma papaka, gde izazivaju promene koje su u inicijalnom stadijumu označene kao laminitis, a u daljem toku dolazi do slabije ishrane rožine i stvaranja rožine lošeg kvaliteta, što se dalje komplikuje raznovrsnom patologijom (Stevančević i sar., 2008). Acidoza buraga se najčešće javlja u postpartalnom periodu, pa je dobro organizovanje ishrane od velike važnosti u očuvanju zdravstvenog stanja jedinke. U principu, sve one mere koje podstiču ruminaciju, digestiju mogu biti od koristi u sprečavanju nastanka laminitisa.

Smeštaj i uslovi držanja

Brojni autori naglašavaju važnost načina držanja i uslova smeštaja u pojavi oboljenja akropodijuma. Kliničke studije ukazuju na brojne faktore povezane sa smeštajem i načinom držanja, koji mogu imati predisponirajući efekat na narušavanje morfološko-funkcionalnog integriteta lokomotornog sistema. Postoje tri načina držanja goveda, i to vezani, poluslobodni i slobodni (Tadić, 1991). Prednost se daje sve više slobodnom sistemu držanja (EU propisi), u kome je evidentan pozitivan uticaj na opšte zdravstveno stanje i dugovečnost, a s tim u vezi i ekonomičnost proizvodnje.

Svakako da u svakom ovom sistemu postoje moguće različite varijacije uslovljene specifično-

stima gazdinstva, klimatskim prilikama i sl. Objekti za smeštaj mogu biti zatvorenog, poluotvorenog i otvorenog tipa. Ukoliko je moguća ispaša, ona se organizuje kao slobodna, poluslobodna ili pregoniska. U ovom segmentu se najviše pažnje poklanja kvalitetu i vrsti podnih površina, ispustima i dr.

Podne površine

Bez obzira na način držanja, podovi u stajama su najčešće izrađeni od betona. Betonski podovi u toku eksploatacije menjaju svoja abrazivna svojstva. Tako, dok su još novi i neizlizani, deluju abrazivno na akropodijum, pa se vremenom njihova površina haba te se uglašavaju i postaju klizavi, što često izaziva mehaničke povrede nogu (Vermunt, 2004). Stanje je nešto bolje ako su betonski podovi izbrazdani paralelnim linijama ili kao pčelinje saće (Dumelow, 1990). Imajući u vidu nabrojane negativne strane betonskih podova, u poslednje vreme se preko betonskih podova postavljaju gumene presvlake. Prednost podova prekrivenih gumom ogleda se u smanjenju broja grla obolelih od nekog oboljenja akropodijuma, a ovo se objašnjava time što je akropodijum čistiji, a uz to je gumena podloga manje klizava te je manji broj i mehaničkih povreda nogu nastalih usled prokliznuća (Bergsten, 2002). Pritisak na tkiva akropodijuma, koji se javlja prilikom kretanja i stajanja, znatno se umanjuje na gumenim podovima na taj način što se mehaničke sile amortizuju elastičnošću gumene podloge (Telezhenko, 2006). Zbog ovoga je smanjen i pritisak na krvne sudove u korijumu, te je poboljšana i ishrana tkiva, što je naročito važno za produkciju kvalitetne rožine (Benz, 2002). Ovakav dizajn podnih površina iziskuje i značajne novčane izdatke, ali je investicija ovog tipa opravdana, jer se značajno popravља stanje u pogledu oboljenja akropodijuma. O prednostima gumene podloge u sistemu držanja goveda možda najbolje govori podatak da se goveda u eksperimentima uvek radije opredeljuju za gumenu podlogu, kako za stajanje tako i za ležanje (Bahrs, 2004).

U intenzivnoj proizvodnji mleka, način držanja krava se organizuje kao vezani, poluslobodni i slobodni, a svaki od ovih načina ima svoje prednosti i nedostatke, koji se ogledaju u različitom uticaju na zdravstveno stanje. Za maksimalne proizvodne rezultate u ovoj oblasti govedarstva potreban je neprekidan rad na održavanju dobrog zdravstvenog

stanja, a obezbeđivanje punog komfora je vrlo bitno, kako sa aspekta preventivne zdravstvene zaštite, tako i sa etičkog aspekta, odnosno dobrobiti životinja.

Kod **vezanog načina** držanja, kretanje krava se svodi na ustajanje, leganje i korak napred - nazad, te ukoliko je ležište kratko, a kanal za izdubavanje nije pokriven rešetkom, životinje često zadnjim ekstremitetima stoje na njegovim oštrim ivicama. Usled toga, često proklizavaju zadnjim nogama u kanal za izdubavanje, pri čemu mogu pasti, isklizati se i povrediti, pre svega povrediti akropodijum. Krave često zadnjim nogama stoje u kanalu za izdubavanje, pri čemu zauzimaju neprirodne stavove koji narušavaju statiku i odnose zglobova i tetiva čitavog lokomotornog aparata (Tadić, 1991). Vrlo važan momenat kod ovoga načina držanja je i izostanak trošenja rožine, pa budući da rožina papka neprekidno raste, papci prerastaju, što predstavlja uvod u različita oboljenja akropodijuma (Kos, 2002).

Poluslobodni način držanja podrazumeva da krave izvesno vreme (obično leti u toku dana i u periodu zasušenosti) borave u ispastima, gde se slobodno kreću, pa je usled toga situacija nešto povoljnija nego kod vezanog načina držanja.

Kod **slobodnog načina** držanja goveda, bitno je obezbediti puni komfor na mestima predviđenim za ležanje i odmaranje. To se postiže, između ostalog, i obezbeđivanjem meke prostirke, jer je dokazano da narušavanje komfora produžava vreme koje životinja stoji, što dovodi do preopterećenja akropodijuma kao noseće strukture, a uz to skraćuje se i period preživljavanja, što u daljem toku dovodi do poremećaja u uzimanju hrane i do smanjenja produkcije mleka (Wandel, 2002). U slobodnom sistemu držanja, lakše se šire bolesti prouzrokovane infektivnim mikroorganizmima, a i higijena akropodijuma je često na nezadovoljavajućem nivou (Tadić, 1991). Budući da se krave u slobodnom načinu držanja više kreću, veće su i mogućnosti za nastanak mehaničkih povreda, koje su uzrokovane prokliznućima, pogotovo ako su betonski podovi u hodnicima i prolazima usled trošenja uglačani, te su zbog toga klizavi (Vermunt, 2004).

Korekcija papaka

Obrada papaka predstavlja postupak koji ima za cilj reuspostavljanje pravilne dinamike oslanjanja

telesne mase na papcima, na taj način što se uklanjanje prerasla i oštećena rožina papka. To povoljno deluje na proces saniranja oboljenja akropodijuma (Fjeldaas, 2006). Imajući to u vidu, obrada papaka se može posmatrati kao **dijagnostički postupak**, jer se oboljenja akropodijuma otkrivaju u inicijalnom stadijumu, pre pojave kliničkih simptoma, zatim kao **terapijski postupak**, jer se obradom povoljno utiče na proces oporavka obolelih životinja i, konačno, kao **preventivni postupak**, budući da se ovom tehnikom sprečava nastanak oboljenja koja svoje ishodište nalaze u nepravilnom stavu, koji je posledica prerastanja rožine (Bergsten, 2004). Korekcija papaka dovodi do reuspostavljanja pravilnog sistema oslonca i nošenja težine, što rasterećuje tetive i ligamente zglobnih kapsula. Budući da su u ovim strukturama smešteni receptori bola, smanjuje se i intezitet njihove stimulacije, što značajno umanjuje osećaj bola (Toussaint, 1985). Usled značajno smanjenog inteziteta osećaja boli, dolazi do povećanja unosa hrane kod eksperimentalnih grla. Nishimor i sar. (2006) analiziraju biohemijski profil kod krava pre i posle korekcije papaka te na osnovu razlika u serumskoj koncentraciji albumina, glukoze, uree, amonijaka i β -hidroksibuterne kiseline zaključuju da krave nakon korekcije papaka povećavaju unos kabastog hraniva, što stabilizuje fermentaciju u buragu. Isti autor istovremeno ne pronalazi statistički značajne razlike u količini mleka (24 ± 7 vs 22 ± 5 kg), ali pronalazi povećanje koncentracije mlečne masti i proteina u mleku, dok Tanaka i sar. 1994 navode da korekcija papaka usporava pad količine mleka u kasnoj laktaciji. Toholj i sar. (2008b) pronalaze da neposredno nakon korekcije papaka dolazi do pada u produkciji mleka. Međutim, nakon oporavka od tog stresa, kod krava dolazi do rasta količine mleka, što dovodi do dužeg održavanja nivoa mlečnosti u kasnijem stadijumu laktacije. To može uticati na produženje laktacije i povećanje ukupne mlečnosti. Rožina papaka neprekidno raste, ali se istovremeno i troši (Hahn, 1986). Prerastanje papaka će se desiti uvek onda kada je intezitet trošenja rožine manji od inteziteta rasta, a to se najčešće dešava kod krava u intenzivnoj proizvodnji, zbog manjka kretanja (Blowey, 2002). Kod prerastalih papaka se tačka oslanjanja telesne mase pomera prema peti, tj. na rožinu koja je znatno mekša od rožine nosećeg ruba, što u daljem toku dovodi do pojave čira papka (Shearer, 2006). Optimalno rastojanje od krunice do vrha prsta treba da je oko 7,5 cm. Idealna visina

pete, merena na abaksijalnoj strani je 3,8 cm, a optimalni ugao koji zaklapa dorzalna površina zida sa tabanom iznosi 45-50° (Shearer, 2006). Upravo su ovo dimenzije i odnosi koje je potrebno uspostaviti prilikom korekcije papaka.

U razmatranju tehnike korekcije papaka bitno je i poznavanje anatomske strukture i biomehanike kontaktne površine tabanskog dela papka. Kontaktna površina papka obuhvata predeo rožine zida, dok je tabanska rožina, koja je znatno mekša, po pravilu uzdignuta i konkavna, te u normalnim uslovima ne učestvuje u nošenju telesne mase (Shearer, 2006). Pored toga, u tabanskom delu se nalaze jastučići masnog tkiva, koji imaju ulogu amortizacije pritiska na tabanski korijum (Meyer, 2002). Pritisak na tabanski korijum se uvek javlja kod preraslih papaka, što u daljem toku izaziva ishemiju živih slojeva epidermisa, koji proizvode rožinu, a to predstavlja uvod u nastanak mnogih oboljenja akropodijuma (Kos, 2002).

Model korekcije papaka po Toussaintu

U zapadnoj Evropi najčešće se koristi model korekcije papaka koji su 1985. godine opisali Toussaint i saradnici. Cilj ovakvog načina korekcije papka je da se skрати prerasla rožina papka i na taj način uspostavi normalan sistem oslonca na noseće rubne površine. Postupak se vrši u nekoliko koraka. Najpre se dorzalni deo zida papka skрати na dužinu od oko 7,5 cm, a zatim se odseca rožina preraslog nosećeg ruba, potom se u listovima odseca rožina tabanskog dela, tako da se aksijalne površine papka učine konkavnim, pri čemu se rožina petnog dela ne zaseca (Toussaint, 1985).

Na ovaj način se postiže korekcija i vraćanje oslonca telesne mase na anatomske strukture papka koje su predviđene za nošenje telesne mase. Tako dolazi do izjednačavanja opterećenja lateralnog i medijalnog papka (Kehler, 2004). Pomenuti autor je istraživanje vršio koristeći nagaznu pločicu za merenje pritiska, koja je dizajnirana tako da meri pritisak različitih delova papka i da preko računara daje podatke. Merenje je vršeno pre korekcije papaka i sedam dana nakon korekcije.

Korekcija nosećeg ruba i korekcija dužine dorzalnog zida papka se obavlja pomoću makaza za seču papaka, dok se korekcija rožine tabanskog dela obavlja pomoću rajsera. U poslednje vreme se za korekciju papaka koriste električne brusilice sa

odgovarajućim brusnim površinama, namenski dizajniranim za tu svrhu. Autori navode prednost ovakvog načina obrade papaka u smislu uštede vremena i energije radnika, ali istovremeno ističu i zabrinjavajući porast temperature korijuma papka i štetan uticaj na mikrocirkulaciju, koji se javlja usled vibracija (Vermunt, 1999; Johan, 2004).

Korekcija papaka kao redovna tehnološka mera znatno smanjuje pojavu oboljenja akropodijuma. Tako Fjeldaas (2006) navodi da na Norveškim farmama sa vezanim načinom držanja goveda, prevalenca oboljenja akropodijuma iznosi u stadima u kojima se ne radi korekcija papaka 52,8%, dok se u stadima kod kojih se vrši korekcija papaka prevalenca ovih oboljenja iznosi 39%. Redovna korekcija papaka utiče na smanjenje pojave oboljenja akropodijuma i u slobodnom načinu držanja (Johan, 2004; Manske, 2004).

Mnoge studije se bave vremenskim intervalom između dve korekcije papaka, kao i modalitetima na koji se način korekcija može obaviti. Da bi se precizno odredio interval između dve korekcije, potrebno je poznavati intezitet rasta i trošenja rožine papka (Hahn, 1986). Imajući u vidu ove rezultate, većina autora preporučuje da se korekcija vrši redovno, 2-3 puta godišnje (Manske, 2004; Toholj, 2008c).

Dezinfekcija papaka

Kontrola broja patogenih mikroorganizama se vrši dezinfekcijom. U tu svrhu se koriste dezinficijensi koji, po definiciji, predstavljaju supstance koje sprečavaju razmnožavanje ili ubijaju mikroorganizme, posebno one koji prouzrokuju oboljenja, kao što su bakterije, protozoe, virusi i gljivice (Jezdimirović, 2004).

Dezinfekcija papaka je, zavisno od slučaja, profilaktička ili terapijska mera, koja ima za cilj sprečavanje nastanka i širenja infektivnih oboljenja akropodijuma, kao i saniranje prisutnih oboljenja akropodijuma (Berry, 2006). Dezinfekcija papaka se može vršiti na dva načina, u zavisnosti od načina držanja. Tako se kod vezanih grla dezinfekcija papaka obavlja prskanjem pomoću prskalice. Na farmama muznih krava u slobodnom sistemu držanja, uglavnom se koriste dezinfekcione barijere, koje omogućavaju dezinfekciju akropodijuma. Ove dezinfekcione barijere se postavljaju obično na izlasku iz izmužišta, tako da krave prilikom povratka

u staje prolaze kroz njih. Prednosti ovakvog načina primene dezinficijenas, u odnosu na upotrebu prskalice, prvenstveno su u lakšoj organizaciji posla, tako da nije potrebno dodatno osoblje. Uz to, mogućnost da dezinficijensi dospeju u mleko je minimalna, jer se dezinfekcione barijere nalaze na izlazu iz izmuzišta. Nedostaci ovog načina dezinfekcije papaka ogledaju se prvenstveno u tome što se rastvor dezinficijenas brzo zaprlja, što može umanjiti efikasnost dezinfekcije (Gradle, 2002).

Preporuke koje se odnose na dezinfekciju papaka odnose se na izbor dezinficijensa, određivanje njegove optimalne koncentracije, frekvenciju upotrebe i broj grla koja prođu kroz dezinfekcionu barijeru pre nego što se rastvor promeni (Janowicz, 2004). Tako se od dezinficijenas koji se koriste za dezinfekciju akropodijuma često upotrebljavaju bakarni-sulfat (CuSO_4), formalin i cink-sulfat (ZnSO_4). Koncentracije u kojima se koriste su: bakarni sulfat 5-10%, formalin 2-5% i cink sulfat 5-10% (Hoblet, 2002). U poslednje vreme, farmaceutske kuće su na tržište plasirale proizvode za namensku upotrebu – dezinfekciju papaka. Ti proizvodi su najčešće formulisani tako da u dezinfekcionim barijerama stvaraju penu, pa se osim dezinfekcije postiže i mehanički efekat čišćenja akropodijuma (Blowey, 2004). Ponekad se u lečenju infektivnih oboljenja akropodijuma u dezinfekcione barijere dodaju i antibiotici, ali, uzimajući u obzir cenu, razvoj rezistencije kod bakterija i probleme sa neškodljivim uklanjanjem takvog rastvora, veterinari i farmeri radije se odlučuju za redovnu primenu dezinficijenas nego za povremenu primenu antibiotika (Blowey, 2004). Ipak je topikalna primena antibiotika nezamenljiva u lečenju nekih oboljenja akropodijuma, kao što je digitalni dermatitis (Toholj i sar., 2008a). Parenteralna primena antibiotika u lečenju ovog oboljenja ne daje rezultate (Berry, 2006).

Dezinfekcija papaka rastvorom bakarnog sulfata značajno utiče na smanjenje pojave oboljenja akropodijuma, smanjujući pojavu infektivnih oboljenja za četiri puta, a oboljenja rožine i pododerme za 2,5 puta (Bergsten, 2006). Sličan je nalaz i za ostale dezinficijense koji se upotrebljavaju za ovu namenu. Tako rastvor formalina od 2% smanjuje pojavu digitalnog dermatitisa za 28,2% (od 29,6% pre tretmana, na 1,4% nakon šestomesečnog tretmana) (Janowicz, 2006). Dezinfekcija papaka je naročito neophodna kod krava u slobodnom sistemu

uzgoja, jer se kod njih infektivna oboljenja akropodijuma javljaju znatno češće nego kod krava u vezanom sistemu držanja (Toholj i sar., 2007).

Zaključak

Oboljenja papaka su čest nalaz kod krava u farmskim uslovima držanja. Njihov uticaj na ekonomiku stočarske proizvodnje ogleda se u direktnim i indirektnim troškovima. U rešavanju problematike ovih oboljenja na farmi potreban je planski pristup. Važne stavke u ovom procesu su korekcija i dezinfekcija papaka i popravljjanje zoohigijenskih uslova.

Literatura

1. **Bahrs E., Platz S., Nüske S., Ahrens F., Erhard M.:** *Effect of rubber coated slatted concrete floor on behaviour of fattening bulls.* Proceedings of the 13th International Symposium and 5th Conference on Lameness in Ruminants, Maribor, Slovenija, 2004.
2. **Bargai U.:** *Herd examination for lameness-guidelines for the practitioner.* Proceedings of the 12th International Symposium on Lameness in Ruminants, Orlando, USA, 2002.
3. **Belknap E. B., Heath A., Navarre C.:** *Prospective lameness study of cattle treated at university hospital: preliminar data.* Proceedings of the 12th International Symposium on Lameness in Ruminants, Orlando, USA, 2002.
4. **Benz B., Wandel H., Jungbluth T.:** *Yielding walking areas in loose house systems.* Proceedings of the 12th International Symposium on Lameness in Ruminants, Orlando, USA, 2002.
5. **Bergsten C., Hultgren J.:** *Effect of a rubber-slat system on cleanliness, foot health, and behavior in tied dairy cows.* Proceedings of the 12th International Symposium on Lameness in Ruminants, Orlando, USA, 2002.
6. **Bergsten C., Mülling C.:** *Some reflections on Bovine Laminitis Aspects of clinical and fundamental research.* Proceedings of the 13th International Symposium and 5th Conference on Lameness in Ruminants, Maribor, Slovenija, 2004.

7. **Bergsten C., Hultgren J.:** *Using a footbath with copper sulfate or peracetic foam for the control of digital dermatitis and heel horn erosion in a dairy herd.* Proceeding of the 14th International Symposium and 6th Conference on Lameness in Ruminants, Montevideo, Uruguay, 2006.
8. **Berry L.:** *Infectious diseases of the bovine claw.* Proceeding of the 14th International Symposium and 6th Conference on Lameness in Ruminants, Montevideo, Uruguay, 2006.
9. **Blowey R.:** *Claw trimming - how should it be done? - a comparasion of two aproaches.* Proceedings of the 12th International Symposium on Lameness in Ruminants, Orlando, USA, 2002.
10. **Drendel R., Hoffman C., Pierre S., Socha T., Tomlinson J., Ward L.:** *Effect of feeding complexed trace minerals to heifers from 12 months of age to one month prepartum on risk of developing claw lesions during lactation and lactation performance.* Proceedings of the 13th International Symposium and 5th Conference on Lameness in Ruminants, Maribor, Slovenija, 2004.
11. **Dumelow J., Albutt R.:** *The effects of floor design on skid resistance in dairy cattle buildings.* Proceedings of the VI International Symposium on Diseases of the Ruminant Digit, Liverpool, UK. Pp 130-4, 1990.
12. **Ettema F., Østergaard O.:** *Economic decision making on prevention and control of clinical lameness in Danish dairy herds.* Livestock Science, 102, 92–106, 2006.
13. **Fjeldaas T., Sogstad M., Østera O.:** *Claw trimming routines in relation to claw lesions, claw shape and lameness in Norwegian dairy herds housed in tie stalls and free stalls.* Preventive Veterinary Medicine, 73, 255–271, 2006.
14. **Gradle D., Felling J., Dee O.:** *Treatment of digital dermatitis lesions in dairy cows with a novel nonantibiotic formulation in a foot bath.* Proceedings of the 12th International Symposium on Lameness in Ruminants, Orlando, USA, 2002.
15. **Hoblet K.:** *Footbaths: separating truth from fiction and clinical impressions.* Proceedings of the 12th International Symposium on Lameness in Ruminants, Orlando, USA, (2002).
16. **Hall M.B.:** *Rumen acidosis: carbohydrate feeding consideratons.* Proceedings of the 12th International Symposium on Lameness in Ruminants, Orlando, USA, 2002.
17. **Hahn M., McDaniel B.:** *Rates of hoof growth and wear in Holstein cattle.* J. Dairy Sci., 69, 2148-2156, 1986.
18. **Holzhauser M., Borne P., Graat M., Bartels M.:** *Preliminary results of prevalence's of and correlation's between major rear claw disorders in 348 Dutch dairy herds.* Proceedings of the 13th International Symposium and 5th Conference on Lameness in Ruminants, Maribor, Slovenija, 2004.
19. **Jezdimirović M.:** *Veterinarska farmakologija,* Naučna knjiga, Beograd, 2002.
20. **Janowicz P., Bathina H., Durkin J., Hemling T.:** *Foot bathing in the hoof health management.* Proceedings of the 13th International Symposium and 5th Conference on Lameness in Ruminants, Maribor, Slovenija, 2004.
21. **Janowicz P., Bathina H., Hemling T., Blowey R.:** *The effect of different fothbath solutions on hoof health.* Proceeding of the 14th International Symposium and 6th Conference on Lameness in Ruminants, Montevideo, Uruguay, 2006.
22. **Johann K., Jantscher H., Martinek B., Schobesberger H., Haller J.:** *Measurement of the temperature development on the corium of bovine claws during claw trimming usings various grinding discs.* Proceedings of the 13th International Symposium and 5th Conference on Lameness in Ruminants, Maribor, Slovenija, 2004.
23. **Kos J., Babić T., Dražen D.:** *Što je novo sa laminitisom kod goveda.* Simpozijum „Clinica veterinaria“, Neum, BiH, 2002.
24. **Kehler W., Gerwing T.:** *Effects of functional claw trimming on pressure distribution under hind claws of German Holstein cows.* Symposium and 5th Conference on Lameness in Ruminants, Maribor, Slovenija, 2004.

25. Kossaihati A., Esslemont J.: *The costs of production diseases in dairy herds in England*. Veterinary Record, 154, 41-51, 1997.
26. Meyer K., Hedges J, Green E., Blowey E., Packington A.: *Fatty acid composition of bound and unbound lipids in hoof horn from cows supplemented with biotin*. Proceedings of the 12th International Symposium on Lameness in Ruminants, Orlando, USA, 2002.
27. Manske T., Bergsten C., Hultgren J.: *The effect of claw trimming on the prevalence of claw lesions and the need of the therapeutic claw trimming*. Proceedings of the 13th International Symposium and 5th Conference on Lameness in Ruminants, Maribor, Slovenija, 2004.
28. Nishimori K., Okada K., Ikuta K, Aoki O., Sakai T., Yasuda J.: *The effects of one-time hoof trimming on blood biochemical composition, milk yield and milk composition in dairy cows*. Journal Veterinary Medicine Sci. 68, 267-270, 2006.
29. Shearer J.: *Anatomija goveđeg stopala*. Eurofarmer, 9, 12-20, 2006.
30. Stevančević, M., Toholj, B., Divanović, A.: *Laminitis kod krava - inicijalni faktor u nastanku nekih oboljenja akropodijuma*, Savremena poljoprivreda, Vol. 57, No. 3-4, ISSN 030-1205, 2008.
31. Stevančević, M., Toholj, B.: *Najčešća oboljenja akropodijuma krava u farmskim uslovima držanja na teritorij Južnobačkog okruga*, Simpozijum „Veterinarska medicina, stočarstvo i ekonomika u proizvodnji zdravstveno bezbedne hrane sa međunarodnim učešćem“, Herceg Novi, Novi Sad: Poljoprivredni fakultet Novi Sad, 24-30 Jun, str. 27, 2007.
32. Tadić M.: *Acropodium bovis: klinika, patologija, terapija*, Dečje novine, Beograd, 1991.
33. Toholj, B. Stevančević, M., Milošević Nikolina, Potkonjak, A.: *Digitalni dermatitis kod muznih krava - faktori rizika, mogućnosti terapije i profilakse*, Savremena poljoprivreda, Vol. 57, No. 3-4, ISSN 030-1205, 2008a.
34. Toholj, B., Stevančević, M., Potkonjak, A.: *Uticaj korekcije papaka na dnevnu količinu mleka kod krava u kasnoj fazi laktacije*, Veterinarski žurnal Republike Srpske, Vol. 8, No. 2, UDK: 619(05), ISSN 1840-2887, 2008b.
35. Toholj, B., Stevančević, M., Kujača, V.: *Oboljenja akropodijuma krava u odnosu na način farmskog držanja*, 2. kongres veterinarar Republike Srpske sa međunarodnim učešćem, Banja Luka: Veterinarski institut Republike Srpske, 24-27. oktobar, 2007, str. 94- 95, UDK: 619:636.2:636.083.2, ISBN 978-99938-729-4-8.
36. Toholj, B.: *Uticaj korekcije papaka na pojavu oboljenja akropodijuma, proizvodne i reproduktivne karakteristike krava*, Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 2008c.
37. Toussaint E.: *Cattle Footcare and Claw Trimming*, Ipswich, England: Farming Press Books, 1985.
38. Telezhenko E., Bergsten C., Magnusson M., Nilsson C., Ventorp M.: *Effect of different flooring systems on biomechanical properties of claw sole in Swedish holsteins*. Proceeding of the 14th International Symposium and 6th Conference on Lameness in Ruminants, Montevideo, Uruguay, 2006.
39. Vermunt J.: *Regular claw trimming for the control of lameness*. The veterinary journal, 157, 109-111, 1999.
40. Vermunt J.: *Herd lameness - a review, major causal factors, and guidelines for prevention and control*, Proceedings of the 13th International Symposium and 5th Conference on Lameness in Ruminants, Maribor, Slovenija, 2004.
41. Wandel H., Jungbluth T., Benz B.: *Cow comfort in loose house systems*. Proceedings of the 12th International Symposium on Lameness in Ruminants, Orlando, USA, 2002.

УДК: 579.67(497.6Republika Srpska)"2008"

В. Калаба, Д. Ђурђевић Милошевић⁴

МИКРОБИОЛОШКИ КВАЛИТЕТ НЕКИХ НАМИРНИЦА АНИМАЛНОГ ПОРИЈЕКЛА НА ПОДРУЧЈУ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ У 2008. ГОДИНИ

Кратак садржај

Конзумација хране и напитака може изазвати различите облике тровања. Најчешће су контаминирани свјеже намирнице животињског поријекла. Готови производи такође могу бити контаминирани током процеса производње, укључујући све степене обраде, од почетка од краја, преко сировине, опреме, радних површина, ваздуха, руку радника и воде.

Циљ нашег рада је био да се изврши процјена микробиолошког квалитета неких намирница животињског поријекла које су узорковане на територији Републике Српске.

Анализирано је укупно 15516 узорака намирница животињског поријекла и брисева. Анализирани су: месо, производи од меса, млијеко, млијечни производи, готова јела, полуготова јела и конзерве. Званичне стандардне методе су подразумијевале изолацију и идентификацију бактерија *Escherichia coli*, сулфиторедукујућих кластридија, салмонела, коагулаза позитивних стафилокока, *Proteus* spp., укупан број бактерија, липолитичких бактерија и квасаца.

Наши резултати су показали да је микробиолошки исправно 91.95% узорака меса, 97.35% узорака производа од меса, 93.42% узорака млијека, 90.57% узорака млијечних производа, 98.72% узорака готових јела, 94.69% узорака полуготових јела и 95.14% узорака конзерви. Бактерије *Escherichia coli* су биле највише присутне у млијечним производима, а затим у производима од меса. Коагулазе позитивне стафилококе и *Proteus* spp. су доминирали у месу и производима од меса. Салмонеле нису нађене ни у једном узорку.

Можемо да закључимо да микробиолошки мониторинг може да обезбједи виталне информације неопходне за превенцију болести насталих ингестијом контаминираних намирница.

V. Kalaba, D. Đurđević Milošević⁵

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF SOME FOODSTUFFS OF ANIMAL ORIGIN COLLECTED IN REPUBLIC OF SRPSKA DURING YEAR 2008

Abstract

Foodborne diseases are caused by consuming contaminated foods or beverages. Raw foods of animal origin are the most likely to be contaminated. Final products can be contaminated during the process of

⁴ Др Весна Калаба, шеф Завода за микробиологију и технологију намирница, Ветеринарски институт „Др Васо Бутозан“, Бања Лука, Република Српска, мр Драгица Ђурђевић Милошевић, предавач, Висока технолошка школа струковних студија, Шабац, Србија

⁵ Vesna Kalaba, Ph.D, Head of Department of Food Microbiology and Food Technology, Veterinary institute "Dr Vaso Butozan" Banja Luka, Republic of Srpska, Dragica Djurdjevic Milosevic, M.Sc, Lecturer, Higher technological school of professional study Šabac, Serbia

production also, involving every stage of production from the beginning to the end, including raw material, all equipment, surface, air, hands of staff and water.

The aim of our paper was the evaluation of microbiological quality of some foodstuffs of animal origin collected in Republic of Srpska.

A total of 15516 samples of foodstuffs of animal origin and swabs were analyzed. The foodstuffs included meat, meat products, milk, dairy products, ready-to-eat meals, semi-ready-to-eat meals, and conserved products. Current standard methods for analysis included isolation and identification of *Escherichia coli*, sulphite reducing clostridia, salmonella, coagulase positive staphylococcus, *Proteus* spp., total count bacteria, lipolitic bacteria and yeasts.

Our results show that microbiological safe samples were 91.95%, 97.35%, 93.42%, 90.57%, 98.72%, 94.69% and 95.14% of meat, meat products, milk, dairy products, ready-to-eat, semi-ready-to-eat and conserved products, respectively.

Bacteria *Escherichia coli* were most presented in dairy products, followed by meat products. Coagulase positive staphylococcus and *Proteus* spp. dominated in meat and meat products. Salmonella were not detected in any of analyzed samples.

In conclusion, monitoring of microbiological quality of foodstuffs can provide essential information related to prevention of foodborne diseases.

Увод

Као посљедица ингестије микроорганизмима контаминираних намирница, могу се јавити различите здравствене тегобе. Процењује се да таквих случајева само у САД има око 76 милиона годишње, од чега се 300000 хостипализује, а око 5000 заврши смртним исходом. Претпоставља се да је то само део од укупних тровања, од којих већина, ако се у току 72 сата не развију у озбиљне здравствене тегобе, никад и не буде евидентирана. Узрочници тровања храном могу бити различити микроорганизми и њихови токсини, мада је уочена доминација бактерија - чак у 60% хоспитализованих случајева. Код случајева са смртним исходом уочени су следећи узрочници: *Salmonella* у 31%, *Listeria* у 28%, *Campylobacter* у 5%, а *Escherichia coli* у 3% случајева (Mead et al., 1999).

Контаминација намирница анималног поријекла настаје примарно од обољелих или инфицираних животиња, али и током процеса добијања, прераде и чувања намирница анималног поријекла, при чему су извор инфекције опрема, амбијент и људи. Иако постоји доста извјештаја о ниском хигијенском степену, како намирница, тако и процеса обраде у објектима масовне исхране (Pfeifer et al., 1983; Миоковић et al., 1991), извјестан број случајева указује на то да

чување и припремање хране и у властитим домовима може бити узрок тровањима (Altecruse et al., 1996; Meer et Misner, 2000).

Неки налази микробиолошких анализа могу указати на ризичност појединих намирница. Тако су Tavakoli et Riazipour (2008) анализирали 54 узорка роштиљски обрађеног мљевеног меса, узоркованог у ресторанима медицинских и образовних установа, и нашли да су у двадесет и једном узорку биле присутне бактерије *Escherichia coli*. Као посљедицу својих налаза, дали су препоруку да се мљевено месо не користи за роштиљ током лјетње сезоне, јер преставаља ризик за здравље конзумента.

Циљ нашег рада био је да се установе најчешћи узрочници микробиолошке неисправности намирница и да се изврши процјена да ли постојећи системи контроле микробиолошке исправности намирница у промету представљају ефикасну основу за управљање ризиком који настаје услед могућег присуства патогених бактерија у намирницама намијењеним јавној потрошњи.

Материјал и методе рада

Као материјал послужили су узорци који су достављени на микробиолошко испитивање у Завод за хигијену и технологију намирница

Ветеринарског института Републике Српске „Др Васо Бутозан“, Бања Лука. Узорци су у највећем броју достављени од стране општинске ветеринарске инспекције и техничке службе Завода, у склопу редовне контроле којој подлијежу субјекти који се баве производњом и прометом намирница анималног поријекла.

Контрола здравствене исправности намирница у нашој земљи обавља се у складу са Законом о здравственој исправности намирница и предмета опште употребе и пратећим подзаконским актима. Узимање узорака врши се према „Упутству о начину узимања узорака за вршење анализа и суперанализа намирница и предмета опште употребе“. Микробиолошка исправност регулисана је „Правилником о условима у погледу микробиолошке исправности којима морају одговарати животне намирнице у промету“ („Сл. лист СФРЈ“, бр. 45/83, 43/89) и „Правилником о методама вршења анализа и суперанализа животних намирница“ („Сл. лист СФРЈ“, бр. 25/80).

У периоду од годину дана на територији Републике Српске укупно је испитано 15 516 узорака намирница анималног поријекла и

брисева. Намирнице су биле разврстане у групе: месо, производи од меса, млијеко, производи од млијека, готова јела, полуготова јела, конзерве и остало. Узорци су анализирани, у складу са наведеним правилником, на присуство бактерија *Salmonella* врсте, коагулаза позитивних стафилокока, сулфиторедукујућих клостридија, бактерија *Proteus* врста и бактерија *Escherichia coli*.

Утврђивање присуства липолитичких бактерија, одређивање укупног броја микроорганизама и одређивање укупног броја квасаца и плјесни не врши се за све намирнице, него само за одређене, зависно од састава тих намирница.

Добијени резултати су представљени као проценат узорака одређене групе који не задовољавају услове Правилника, и као број узорака одређене групе који има недозвољено присуство одређене врсте или групе микроорганизама с обзиром на правилник.

Резултати

У Табели 1. представљени су резултати испитивања намирница разврстаних по групама намирница.

Табела 1. Резултати испитивања намирница према групама намирница

Група намирница	Укупно испитано	С обзром на важећи правилник			
		Задовољава		Не задовољава	
		п	%	п	%
месо	733	674	91.95	59	8.26
производи од меса	3100	3018	97.35	82	2.65
млијеко	563	526	93.42	37	6.57
производи од млијека	1400	1268	90.57	132	9.42
готова јела	4157	4104	98.72	52	1.27
полуготова јела	509	482	94.69	27	5.30
конзерве	268	255	95.14	13	4.85
брисеви	282	168	59.57	114	40.42
остало	4504	4377	97.18	127	2.81
Укупно	15 516	14872	95.84	644	4.15

У Табели 2. приказани су резултати испитивања најчешћих узрочника хигијенске неисправ-

ности намирница разврстаних по врсти узрочника и групама производа.

Табела 2. Резултати испитивања према врстама и групама микроорганизама

Група намирница	<i>E. coli</i>	*Srk	*Sall.	*K ⁺ S	<i>Proteus</i> spp.	*UBB	*Липол. бак.	Квасци
Месо	19	0	0	18	20	2	0	0
Производи од меса	35	0	0	17	17	13	0	0
Млијеко	3	0	0	5	4	25	0	0
Производи од млијека	102	0	0	14	5	11	0	0
Готова јела	3	0	0	5	4	41	0	0
Полуготова јела	10	0	0	5	3	9	0	0
Конзерве	0	0	0	0	1	12	0	0
Брисеви	12	0	0	12	0	90	0	0
Остало	6	4	0	10	20	37	12	38
Укупно	190	4	0	86	74	240	12	38

* Srk. - сулфиторедукујуће кластридије; Sall. - *Salmonalae* врсте; K.+S - коагулаза позитивне стафилококе; UBB - укупан број бактерија; Липол. бак. – липолитичке бактерије

Добијени резултати показују да од 15 516 испитаних узорка 644 (4,15%) узорка не одговарају одредбама законске регулативе. Процентално, међу неисправним узорцима, доминација је брисева (40,42 % неисправна од укупно 282 анализирана бриса). Када су у питању намирнице, највећи проценат неисправних узорка чинили су производи од млијека (9,42 % од укупно анализираних 1400).

Дискусија

Резултати (Табела 1) показују да су контаминацији више изложене намирнице које су добра подлога за размножавање микроорганизама, као што су млијеко и производи од млијека, полуготова јела, месо и производи од меса, али и повећан укупан број бактерија у значајном броју узорка бриса.

Као што је видљиво из Табеле 2, ниједан узорак није био контаминиран салмонелама, мада неки аутори повезују овај контаминант са намирницама животињског поријекла (Beach et al., 2002; Zao et al., 2001).

У само четири узорка је нађено да присуство сулфито редукујућих кластридија не задовољава услове правилника, а у истој групи узорка – Остало, нађено је недозвољено присуство липолитичких бактерија у 12 узорка и у 38 узорка недозвољен број квасаца.

Најчешћи узрок микробиолошке неисправности намирница је повећан укупан број бактерија

и регистрован је у 240 узорка, од чега је било 90 узорка брисева, што указује на важност хигијене када су у питању радне површине и особље које рукује храном, а самим тим и могућност секундарне контаминације намирница. Од намирница, највећи укупан број је нађен у готовим јелима (41 узорак), а најмањи у месу (два узорка). Осим повећаног броја, евидентирани су и поједини микроорганизми што је у супротности са налазима Mioković et al. (2001), чији су резултати, добијени бактериолошким анализама 148 узорка јела и 2005 узорка брисева са радних површина, прибора за јело и руку запослених у студентским ресторанима, показали одсуство салмонела, сулфиторедукујућих кластридија, *E. coli* и *S. aureus*.

Према резултатима из Табеле 2, *E. coli* је нађена у 190 узорка, од чега је било 102 производа од млијека. Висок степен контаминаности ове групе производа могао је бити очекиван с обзиром на резултате аутора (McIngvale et al., 2000; Leyer et al., 1995; Massa et al., 1997; Guraya et al., 1998) који указују на раст и преживљавање ових бактерија у кисело-млечним производима, укључујући и јогурт (pH 4,0-4,5), чак и током 30 до 40 дана складиштења. Будући да је *E. coli* индикатор фекалне контаминације, да производи од млијека обично не претпостављају даљи термички третман, а тиме и уништење ових бактерија, можемо закључити да ова група намирница носи извесан ризик при конзумацији.

Коагулаза позитивне стафилоке је нађена у 18 узорак меса, 17 узорак производа од меса и 14 узорак производа од млијека. Будући да је на ове микроорганизме било позитивно 10 брисева, можемо да изразимо сумњу да је људски фактор као извор контаминације. У прилог томе иду и сазнања да се *S. aureus* обично налази у носу и грлу (као посљедица тога и на рукама и јагодицама прстију), као и на коси и кожи у више од 50% здравих особа (Bergdoll, 1979).

Бактерије рода *Proteus* нађене су у 20 узорак меса, 17 узорак производа од меса и 20 узорак разврстаних у Остало. Будући да је за *Proteus* карактеристично да сигнализира распад органске материје, можемо претпоставити да су наведене намирнице имале лоше услове чувања и складиштења, што је омогућило раст и развој ових бактерија.

Када су у питању поједине групе намирница, уочено је да је у конзервама било недозвољно присуство *Proteus* врста у једном узорку и неисправност 12 узорак с обзиром на повећан укупан број бактерија. Будући да технолошки поступак производње конзерви претпоставља примјену високих температура које уништавају патогену и редукују сапрофитну микрофлору, повећан укупан број, а отсуство патогена индицира да су полазне сировине имале повећан број микроорганизма и да због тога није дошло до редукције броја који би био у оквирима Правилника.

Готова јела у 1,27% узорак не одговарају одредбама законске регулативе, што може бити и посљедица незнања како се храна чува од загађења.

Закључци

На основу добијених резултата може се закључити следеће:

- од 15 516 испитаних узорак намирница и брисева, 644 (4,15%) узорак не одговара одредбама законске регулативе,
- међу неисправним узорцима процентуално највише су заступљени брисеви (40,42%), што је знак лоших хигијенских услова током манипулисања намирницама,
- контаминацији су биле подложније намирнице које су добра подлога за размножавање микроорганизма, као што су млијеко и производи од млијека, полуготова јела, месо и производи од меса,
- и, на крају, можемо да закључимо да микробиолошки мониторинг може да обезбиди виталне информације о узроцима контаминације појединих намирница, а тиме и неопходне информације за превенцију болести насталих ингестијом контаминираних намирница.

Литература

1. Altecruse, S. F., Street, D. A., Fein, S. B., Leby A. S. 1996. *Consumer knowledge on foodborne microbial hazards and food-handing practice*. J. Food Prot. 59: 287-294.
2. Beach, J. C., Murano, E. A., Acuff, G. R. 2002. *Prevalence of Salmonella and campylobacter in beef cattle from transport to slaughter*. J. Food Prot. 65: 1687-1693.
3. Bergdoll, M. S. 1979. *Staphylococcal intoxications*. In „Foodborne infections and intoxications“, 2nd. ed. H. Reimann and F. L. Bryan, Academic Press, NY, pp. 443.
4. Guraya R., Frabk J. F., Hassan A. N. (1998): *Effectiveness of salt, pH, and diacetyl as inhibitors for Escherichia coli O157: H7 in dairy foods stored at refrigeration temperatures*. J. Food Protect., 61, 1098-1102.
5. Leyer G. J., Wang L. L., Johnson E. A. 1995. *Acid adaptation of Escherichia coli O157: H7 increases survival in acidic foods*. Appl. Environ. Microbiol., 61, 3752-3755.
6. Massa S., Altieri C., Quaranta V., De Pace R. (1997): *Survival of Escherichia coli O157: H7 in yogurt during preparation and storage at 4°C*. Lett. Appl. Microbiol., 24, 347-350.
7. McIngvale S. C., Chen X. Q., McKillip J. L., Drake M. A. 2000. *Survival of Escherichia coli O157: H7 buttermilk as affected by contamination point and storage temperature*. J. Food Protect., 63, 441-444.
8. Mead, P. S., Slutsker, L., Dietz, V., McCaig, L. F., Bresee, J. S., Shapiro, C., Griffin, P. M.,

- Tauxe, R. V. 1999. *Food-related illness and death in the United States*, Emerg. Infect. Dis. 5: 607-625.
9. Meer, R. R., Misner, S. I. 2000. *Food safety knowledge and behavior of expanded food and nutrition education program participants in Arizona*. J. Food Prot. 63: 1725-1731.
10. Mioković, B., Njari, B., Kozačinski, L., Cvrtila, Ž. 2001. *Application of the HACCP-concept in the control of the microbiological quality of meals and cleanliness in restaurants*. Vet. Arhiv, 71, 75-84.
11. Миоковић, Б., Живковић, Ј., Козачински. 1991. *Истраживање микробиолошке квалитете меса и хигијенског руковања у хотелима високе категорије*. Храна и исхрана, 32, 7-9.
12. Pfeifer, K., Хациосмановић, М., Миоковић, Б., Љубић, И., Живковић, Ј., Јакшић, С. 1983. *Каквоћа и хигијена производње топлих оброка у објектима друштвене прехране*. Храна и исхрана, 24, 31-33.
13. *Правилник о условима у погледу микробиолошке исправности којима морају одговарати животне намирнице у промету*. Службени лист СФРЈ бр. 45/83, 43/89.
14. *Правилник о методама вршења анализа и суперанализа животних намирница*. Службени лист СФРЈ, бр. 25/80.
15. Tavakoli, H. R., Riazipour, M. 1008. *Microbial quality of cooked meat foods in Tehran Universities Restaurants*. Pak J Med Sci. 24(4): 595-9.
16. Zhao, C., Ge, B., De Villena, J. Sudler, R. Yeh, E, Zhao, S., White, D. G., Wagner, D., Meng, J. 2001. *Prevalence of Campylobacter spp., Escherchia coli and Salmonella serovars in retail chicken, turkey, pork and beef from greater Washington, D. C. Area*. Appl. Environ. Microbiol. 67(12): 5431-5436.

R. Marković, M. Ž. Baltić, B. Petrujkić, S. Radulović, M. Krstić, D. Šefer⁶

UTICAJ SELENA ORGANSKOG I NEORGANSKOG POREKLA I RAZLIČITE KOLIČINE VITAMINA E NA SADRŽAJ SELENA I MASNOKISELINSKI SASTAV MESA BROJLERA

Kratak sadržaj

U radu su ispitivani efekti suplementacije obroka brojlera organskim i neorganskim oblicima seleni i različitim količinama vitamina E na kvalitet mesa i prinos mesa brojlera. Ogled je izveden na ukupno 240 jedinki podeljenih u četiri grupe. Ogled je trajao 42 dana, a podeljen je u tri faze. Prva faza trajala je 21, druga 14, a treća sedam dana.

Brojleri su hranjeni sa tri vrste potpunih smeša za ishranu pilića u tovu standardnog sirovinskog i hemijskog sastava koje su u potpunosti zadovoljavale potrebe brojlera u različitim fazama tova. Potpuna smeša za početni tov pilića korišćena je od 1. do 21. dana, a potpuna smeša za završni tov od 21. do 35, odnosno od 35. do 42. dana ogleda. Tokom ogleda kontrolna grupa brojlera hranjena je smešama sa dodatim neorganskim selenom (natrijum selenitom) u količini od 0.3 ppm + 20 IJ vitamina E, a ogledne grupe, po redosledu (O-I, O-II, O-III), dobijale su hranu sa dodatkom organskog seleni (Sel-Plex-a) +20 IJ vitamina E, neorganskog seleni (natrijum selenita) +100 IJ vitamina E ili organskog seleni (Sel-Plex-a)+100 IJ vitamina E.

Na kraju ogleda brojleri su zaklani i uzeti su uzorci mesa (meso grudi i jetre) za utvrđivanje sadržaja seleni i masnokiselinski sastav masti bataka sa karabatakom.

Na kraju tova, 42. dana, sadržaj seleni u mesu grudi brojlera kretao se od 0.34 mg/kg do 0.43 mg/kg. Koncentracija seleni je kod O-III grupe bila značajno ($p < 0.01$) viša u odnosu na grupu koja je dobijala neorganski oblik seleni, odnosno kontrolu. Koncentracija seleni u jetri brojlera iznosila je na kraju ogleda (42. dan) od 0.50 do 0.63 mg/kg i bila značajno ($p < 0.01$) viša u odnosu na kontrolnu grupu.

Dodavanje organskog oblika seleni i povećane količine vitamina E u smešama brojlera pruža mogućnosti postizanja boljeg kvaliteta mesa kao i povoljnijeg odnosa nezasićene (NZ) / zasićene (Z) masne kiseline.

Ključne reči: selen, vitamin E, brojleri, masne kiseline.

⁶ Doc. dr Radmila Marković, prof. dr M. Ž. Baltić, mr B. Petrujkić, S. Radulović, mr Milena Krstić, prof. dr D. Šefer, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, e-mail: radmilam@vet.bg.ac.rs

R. Marković, M. Ž. Baltić, B. Petrujkić, S. Radulović, M. Krstić, D. Šefer

INFLUENCE OF ORGANIC AND INORGANIC SELENIUM AND DIFFERENT AMOUNTS OF VITAMIN E ON CONTENT SELENIUM AND FATTY ACIDS IN BROILER MEAT

Abstract

In this paper effects of broiler meal supplementation with organic and inorganic forms of selenium and different amounts of vitamin E on broiler meat quality and meat yield were monitored. Trial was performed on total number of 240 animals divided into 4 groups, lasted 42 days and was divided into 3 phases. First phase lasted 21, second 14 and 3rd seven days.

Broilers were fed with three types of complete feed mixtures of standards raw and chemical composition for broiler feeding that met or exceeded the nutrient recommendations for growing broilers (NRC, 1998). Complete starter feed mixture was used from 1st to 21st day, mixture for growth from 21st till 35th day and mixture for final growth from 35th till 42nd day respectfully. During trial control group of broilers (C) was given fed with supplemented inorganic selenium (sodium selenite) 0,3 ppm plus 20 IU of vitamin E, experimental group (E-I) was feed meal supplemented with organic selenium (Sel-Plex) 0,3 ppm plus 20 IU of vitamin E, experimental group (E-II) was feed meal supplemented with 0,3 ppm inorganic selenium (sodium selenite) plus 100 IU vitamin E.

At the end of the trial, broilers were slaughtered and at that time samples of breast meat and liver were collected for determination of selenium content and content of fatty acid in meat of drumstick.

At the end of experiment (42nd day), content of selenium in breast meat was from 0.34 mg/kg to 0.43 mg/kg. Concentration of selenium in E-III group was significantly higher ($p < 0.01$) compared to group which was fed inorganic selenium (control group) Concentration of selenium in broiler liver ranged on day 42 of the trial from 0.50 to 0.63 mg/kg which was significant compared to control group ($p < 0.01$).

Addition of organic selenium and high amounts of vitamin E in broiler feed mixtures gives possibility for achievement of better quality meat and better ratio unsaturated (US) and saturated (S) fatty acids.

Key words: selenium, vitamin E, broiler, fatty acids.

Uvod

Selen je rasprostranjen svuda u svetu, ali nije jednako raspoređen, tako da postoje područja u svetu koja su deficitarna u selenu, tj. koncentracija selen u zemljištu i biljkama je niska (Gissel-Nielsen, 1977). Srbija, kao i čitav region Balkanskog poluostrva, smatraju se selen-deficitarnim područjem (Mihailović, 1996).

Brojna ispitivanja se bave otkrivanjem mogućnosti da se putem hrane (biljne ili animalne) ishrana ljudi obogati selenom. Organski selen se absorbuje kroz epitelne ćelije creva na isti način kao i amino-kiseline – putem selektivnog transporta. On se

skladišti u metaboličkim tkivima u obliku seleno-proteina, pa su jetra, mišići i tkiva srca bogati u selenu. Pokazalo se da je relativno lako povećati sadržaj selen u mesu grudi, a takođe i nivo dostupnog minerala u žumanju jajeta putem dodavanja viška ovog minerala u hrani.

Selen, zajedno sa vitaminom E, predstavlja multikomponentni sistem zaštite bioloških membrana od oksidativne degeneracije. Selen je aktivni sastojak enzima glutation peroksidaze (GSH-Px). U sistemu zaštite, vitamin E predstavlja prvu, a GSH-Px drugu liniju. Iako su uloge vitamina E i GSH-Px komplementne, samo do određenog nivoa su međusobno zamenljivi, dok supstitucija ispod odre-

denih granica nema efekta. I selen i vitamin E imaju protektivnu ulogu kada su u pitanju teški metali, pojedini lekovi i hemikalije.

Količina seleni u namirnicama životinjskog porekla najviše zavisi od količine seleni koju domaće životinje unose hranom.

Najvažniji izvori seleni u ishrani domaćih životinja su pašnjačke biljke i žitarice, a u ishrani ljudi žitarice i prehrambeni artikli životinjskog porekla.

Selen koji se koristi kao dodatak u vitaminsko-mineralnim pređmešama može biti u jednom od dva osnovna oblika: organski vezan za aminokiseline ili neorganska so (najčešće natrijum selenit).

Veliki broj istraživača je potvrdio u svojim ogledima opravdanu zamenu neorganskog oblika seleni organskim oblikom (Sel-Plex), što pokazuju bolji proizvodni rezultati kod brojlera (Arruda i sar., 2004., Edens i Gowdy, 2004).

Edens (1997) i Naylor i sar., (2000) utvrdili su povezanost između vitamina E i organskog seleni i uticaj na povećanje randmana kod brojlera, kao i na udeo osnovnih delova u trupu brojlera.

Pri određivanju biološke raspoloživosti seleni određuje se nivo deponovanog seleni u tkivima i pri tome se određuje relativna efikasnost poznatih količina seleni u održavanju koncentracije seleni u raznim tkivima.

Najpogodnija tkiva za primenu ovog pristupa u određivanju biološke raspoloživosti seleni su jetra i skeletni mišići, jer se u njima nalazi najveći deo telesnih rezervi seleni (30 odnosno 40%), što pokazuju Behne i Wolters (1983). Koncentracija seleni u tkivima je različita i promenljiva u zavisnosti od unete količine, prvenstveno hranom i raste sledećim redom: skeletni mišići, srce, pankreas, jetra i bubrezi. Ovaj niz pokazuje malu promenljivost kod različitih vrsta (Combs i Combs, 1986). Raspodela resorbovanog seleni u tkivima zavisi i od njegovog hemijskog oblika. Tako se selenocistein uglavnom zadržava u bubrežima, jetri i skeletnim mišićima, dok pankreas i grudna muskulatura pokazuju afinitet prema selenometioninu (Osman i Latsahaw, 1976).

Sve životinje su osetljive na suficit seleni, a terapijska širina seleni je vrlo mala. Sadržaj seleni u hrani veći od 1 ppm smatra se sumnjivim, veći od 4 ppm škodljivim, a veći od 10 ppm toksičnim.

Maksimalno dozvoljeni sadržaj seleni je 2 mg/kg hrane za sve životinje, mada se smatra da je za preživare tolerantni nivo 4-5 mg/kg hrane.

Meso bataka sa karabatom pilića starih 56 dana sadržavalo je (g/100g) 33.90 zasićenih masnih kiselina, 38.07 mononezasićenih i 28.03 polinezasićenih, a kod pilića starih 81 dan 34.56, 37.89 i 27.55 g/100g (Castellini i sar., 2002).

Najnovija dostignuća utiru put razvoju programa „funktionalne hrane“. Živinski proizvodi, u načelu, daju ljudskom zdravlju dodatnu podršku putem svoje sposobnosti da skladište vitalne antioksidativne supstance u obliku koji je vrlo dostupan našem metabolizmu. Na taj način se postiže „novi kvalitet“ živinskog mesa i jaja, čije konzumiranje rezultira pozitivnim uticajima na zdravlje samih potrošača, odnosno ljudi.

Stoga je razumljiv naš interes za proučavanje uloge, metabolizma seleni, mogućnost suplementacije seleni u njihovoj ishrani i uticaj na kvalitet mesa.

Materijal i metode rada

U cilju ispitivanja uticaja različitih izvora seleni sa vitaminom E u ishrani brojlera organizovan je ogled po grupno-kontrolnom sistemu. Za ogled je korišćeno 240 jednodnevne piladi Cobb 500 provenijencije. Ogled je trajao 42 dana, a podeljen je u tri faze. Prva faza trajala je 21, druga 14, a treća sedam dana.

Brojleri su hranjeni potpunim smešama za ishranu piladi u tovu standardnog sirovinskog i hemijskog sastava. Korišćene su tri smeše koje su u potpunosti zadovoljavale potrebe brojlera u različitim fazama tova (AEC, 1993; NRC, 1994). Potpuna smeša za početni tov pilića korišćena je od 1. do 21. dana, a potpune smeše za završni tov od 21. do 35, odnosno od 35. do 42. dana ogleda.

Tokom ogleda, kontrolna (K) grupa brojlera hranjena je smešama sa dodatim neorganskim selenom (natrijum selenitom) u količini od 0.3 ppm + 20 IJ vitamina E, a ogledne grupe su, po redosledu (O-I, O-II, O-III), dobijale hranu sa dodatkom organskog seleni (Sel-Plex-a)+20 IJ vitamina E, neorganskog seleni (natrijum selenita)+100 IJ vitamina E i organskog seleni (Sel-Plex-a)+100 IJ vitamina E.

Vitamin E koji je dodat smešama za brojlere bio je u obliku dl-alfa-tokoferol acetata (Rovimix® E-50 Adsorbate, DSM Nutritional Products, Švajcarska), preparata koji sadrži 500 IJ vitamina E/g.

Neorganski selen koji je dodat smešama za brojlere bio je u obliku natrijum-selenita (Microgran™ Se 1% BMP, DSM Nutritional Products, Švajcarska), koji sadrži 10 mg selen/kg.

Organski selen je bio u obliku kvasca obogaćenog selenom (Sel-Plex 2000, Alltech Inc®, USA), preparata koji sadrži 2000 mg selen/kg.

Na kraju oglada (42. dan), izvršeno je planirano žrtvovanje po šest jedinki iz svake grupe, a prilikom žrtvovanja uzeti su uzorci jetre i grudi za utvrđivanje sadržaja selen kao i uzorci bataka sa karabatakom za određivanje masnokiselinskog sastava lipida pilećeg mesa.

Uzorci grudne muskulature i jetre brojlera pripremljeni su za analizu i preliveni sa HNO_3 i H_2O_2 , a zatim je rađena mikrotalasna digestija na aparatu (MULTIWAVE 3000 ANTON PAAR).

Određivanje selen je rađeno na ICP/MS ELAN DRC (PERKIN ELMER) prema odgovarajućoj kalibracionoj krivoj.

Priprema uzoraka za određivanje masnih kiselina rađena je po JUS E K8 038. Analiza masnih kiselina lipida izvedena je gasno-hromatografskom metodom, korišćenjem standarda metil estara masnih kiselina (Sigma, USA) na gasnom hromatografu GC/MSD sa autosemplerom (AGILENT), GC 6890, MS 5972/73. Korišćena je HP88 Capillary column (100mx250umx0.2um).

Izračunavanje aterogenog indeksa (IA) rađeno je po formuli (Ulbricht i Southgate, 1991) koja u izračunavanju obuhvata samo one masne kiseline koje dokazano povećavaju koncentraciju holesterola (određene ZMK) i one koje holesterol smanjuju (PNMK):

$$IA = \frac{(C12+4C14+C16+Trans\ MK)}{(PNMK+C18:1+druge\ MNMK)}$$

Dobijeni rezultati oglada grupisani su u odgovarajuće statističke serije i obrađeni uz primenu nekoliko matematičko-statističkih metoda korišćenjem programa GraphPad Prism 5.0 i MS Excel 2003, kako bi bilo omogućeno objektivnije i

egzaktnije zaključivanje. U radu su primenjene sledeće metode: mere varijacije, metod analize varijanse sa odgovarajućim testom (cit. prema: Snedecor i Cochran 1971; Hadživuković, 1991).

Metodom analize varijanse F testom izvršeno je međusobno poređenje svih tretmana. Naknadne analize značajnosti statističkih razlika između pojedinih tretmana izvršene su Tukey i t-testom. Svi testovi su korišćeni na nivou rizika od 5% i 1% pa su, prema tome, i zaključci dati sa odgovarajućom verovatnoćom (95 i 99%).

Rezultati i diskusija

Najpouzdanijim merilom statusa selen kod životinja smatra se određivanje koncentracije selen u krvi i tkivima brojlera.

Tokom obimnih istraživanja, Eschevarria i sar. (1988) pokazali su da koncentracija selen u tkivima opada prema sledećem redosledu: bubreg > jetra > mišići > plazma, što je u saglasnosti sa nalazima Mahan i sar. (1977). Ovaj odnos je isti za sve životinjske vrste, pa i za pilad.

Selenometionin i selenit imaju različite puteve intestinalne resorpcije i metabolizma. Selenometionin se resorbuje u duodenumu istovetnim mehanizmom aktivnog transporta aminokiselina, dok, za razliku od organski vezanog selen, selen oslobođen iz neorganske soli kao što je natrijum selenit, u tankom crevu se pasivno resorbuje (Combs i Combs, 1986). Portalnim krvotokom dospeva u jetru gde se redukuje u selenid i nakon enzimske reakcije sa cisteinom formira se selenocistein. Mehanizam sinteze selenocisteina u jetri dostiže zasićenje pri unosu Na-selenita u količini većoj od 0.3 mg/kg. Preostali neresorbovani selen se uglavnom izbacuje preko fecesa.

Na kraju tova, 42. dana, sadržaj selen u mesu grudi brojlera kretao se od 0.34 mg/kg do 0.43 mg/kg. Koncentracija selen je kod O-III grupe bila značajno ($p < 0.01$) viša u odnosu na grupu koja je dobijala neorganski oblik selen.

Payne i Southern (2005) su u ogledima ispitivanja uticaja organskog i neorganskog selen u hrani (0.3 mg/kg) dobili koncentraciju selen u belom mesu od 0.545 (kod neorganskog selen) do 1.170 mg/kg (u slučaju dodavanja organskog oblika selen).

Tabela 1. Sadržaj selena u mesu grudi brojlera [mg/kg]

Grupa	Dan	n	Belo meso Se (mg/kg)		Jetra Se (mg/kg)	
			$\bar{X} \pm SD$	CV %	$\bar{X} \pm SD$	CV %
K		6	$0.34 \pm 0.05^{a,A}$	14,58	0.50 ± 0.06^B	12,39
O-I	42	6	0.40 ± 0.01^a	3,54	0.57 ± 0.05	8,74
O-II		6	0.38 ± 0.02^b	6,29	0.55 ± 0.55	13,46
O-III		6	$0.43 \pm 0.04^{b,A}$	9,57	0.63 ± 0.63^B	6,93

K: 0.3 mg neorganskog selena i 20 IJ vitamina E po kg hrane

O-I: 0.3 mg organskog selena i 20 IJ vitamina E po kg hrane

O-II: 0.3 mg neorganskog selena i 100 IJ vitamina E po kg hrane

O-III: 0.3 mg organskog selena i 100 IJ vitamina E po kg hrane

Utvrđeno je da je prosečan sadržaj selena u jetri brojlera III ogledne grupe bio statistički značajno veći ($p < 0.01$) u odnosu na prosečan sadržaj selena u jetri brojlera kontrolne grupe.

U okviru daljih istraživanja određen je masnokiselinski sastav masti bataka sa karabatakom 42. dana ogleda.

U mesu bataka sa karabatakom oglednih grupa brojlera sadržaj zasićenih masnih kiselina bio je od 28.53% (I i III ogledna grupa) do 30.07% (K grupa), mononezasićenih masnih kiselina od 36.45% (II ogledna grupa) do 37.87% (I ogledna grupa) i višestruko nezasićenih od 33.62% (I ogledna grupa) do 34.15% (II ogledna grupa). Zasićene masne kiseline negativno utiču na zdravlje ljudi. Dokazano je da stearinska kiselina utiče na agregaciju trombocita, miristinska kiselina ima veliki aterogeni efekat, a laurinska povećava nivo holesterola u krvi, dok mononezasićene masne kiseline (najvažnija je oleinska) imaju antitrombogenu i hipoholesterole-mičnu ulogu i utiču na porast protektivnog holesterola (Baltić i sar., 2003).

Najnovije preporuke za normalnu i balansiranu ishranu u pogledu unosa masti i holesterola, s ciljem prevencije nastanka hroničnih nedeficitarnih bolesti, npr. gojaznosti, diabetesa tipa 2, raka i kardio-vaskularnih bolesti, jesu sledeće: ukupne masti 15-30%

energije, zasićene masne kiseline (ZMK) <10%, polinezasićene masne kiseline (PNMK) 6-10% (n-6 PNMK 5-8%, n-3 PNMK 1-2%, trans MK <1%) (WHO, 2003; Tapanainen i Satu, 2004).

Lipide mesa većim delom sastavljaju mononezasićene masne kiseline (MNMK) i zasićene masne kiseline (ZMK).

Količina zasićenih masnih kiselina u masti bataka sa karabatakom na kraju ogleda se kretala od 28.53% (O-I i O-III) do 30.07% kod kontrolne grupe, koja je dobijala hranom neorganski selen sa vitaminom E. Glavne masne kiseline koje utiču na povišenje holesterola u krvi su miristinska (C14:0) i palmitinska (C16:0). One su normalno prisutne u mlečnim proizvodima i mesu, i učestvuju sa ukupno oko 30% masnih kiselina. Tokom ogleda bilo je statistički značajnih razlika ($p < 0.05$) između grupa O-III i O-I i K i O-I ($p < 0.01$) u prisustvu arahidne kiseline (C20:0) i veoma značajnih razlika ($p < 0.01$) u sadržaju stearinske kiseline između K i O-I. Stearinska kiselina (C18:0) se in vivo delimično konvertira u oleinsku kiselinu (C18:1) i nema takvog uticaja na povišenje holesterola.

Ukupni sadržaj mononezasićenih masnih kiselina u batak sa karabatakom se kretao od 36.45% (O-II) do 37.87% (O-I). U sadržaju mononezasićenih masnih kiselina nije bilo statistički značajnih razlika među grupama.

Relativno su velike razlike između različitih vrsta mesa u sadržaju polinezasićenih masnih kiselina (PNMK). Sadržaj polinezasićenih masnih kiselina se kretao od 33.62% do 34.14%. Najviše polinezasićenih masnih kiselina (PNMK) imala je O-II grupa, a najmanje O-I grupa.

Tabela 2. Zasićene masne kiseline masti bataka sa karabatakom brojlera [%]

Masne kiseline	G r u p a			
zasićene	K	O-I	O-II	O-III
Arahidna (C20:0)	0.29±0.07 ^A	0.19±0.01 ^{a,A}	0.25±0.08	0.25±0.06 ^a
Beheninska (C22:0)	0.07±0.02	0.06±0.01	0.07±0.02	0.07±0.02
Heptadekanska(C17:0)	0.15±0.06	0.17±0.04	0.17±0.07	0.16±0.07
Laurinska (C12:0)	0.02±0.00	0.02±0.00	0.02±0.00	0.02±0.00
Miristinska (C14:0)	0.51±0.07	0.51±0.06	0.50±0.06	0.49±0.05
Palmitinska(C16:0)	19.37±0.86	19.81±1.50	19.46±1.23	19.07±1.23
Pentadekanska (C15:0)	0.10±0.02	0.10±0.02	0.10±0.02	0.10±0.01
Stearinska (C18:0)	9.56±1.33 ^A	7.67±0.65 ^A	8.87±1.46	8.37±1.08
Ukupno (%)	30.07	28.53	29.42	28.53

Tabela 3. Mononezasićene masne kiseline masti bataka sa karabatakom brojlera [%]

Masne kiseline	G r u p a			
mononezasićene	K	O-I	O-II	O-III
cis-10-heptodekanska (C17:1)	0.08±0.02	0.09±0.01	0.08±0.02	0.09±0.02
cis-11-eikosanoika (C20:1)	0.47±0.08	0.41±0.06	0.44±0.09	0.47±0.08
Miristoleinska (C14:1)	0.10±0.03	0.11±0.04	0.09±0.03	0.10±0.03
Oleinska (C18:1)	32.80±0.73	33.17±2.28	32.34±1.61	32.82±1.44
Palmitoleinska (C16:1)	3.99±0.55	4.09±1.48	3.50±0.92	3.86±0.69
Ukupno (%)	37.44	37.87	36.45	37.34

Tabela 4. Višestruko nezasićene masne kiseline masti bataka sa karabatakom brojlera [%]

Masne kiseline	G r u p a			
višestruko nezasićene	K	O-I	O-II	O-III
linoleinska (C18:2)	28.88±4.20	28.72±4.36	29.36±3.56	28.86±3.43
cis-11,14-eikosanoična (c20:2)	0.32±0.06	0.27±0.06 ^a	0.31±0.05	0.34±0.03 ^a
linolenska (c18:3)	3.79±0.37	3.46±0.6	3.52±0.33	3.71±0.31
γ-linoleinska (c18:3)	0.34±0.05	0.37±0.08 ^a	0.27±0.05 ^{a,b}	0.37±0.09 ^b
cis-8,11,14-eikosatrienoična (c20:3)	0.30±0.04	0.29±0.06	0.28±0.07	0.34±0.04
cis-11-14-17- eikosatrienoična (c20:3)	0.05±0.01	0.06±0.01	0.06±0.01	0.06±0.02
arahidonska (c20:4)	0.06±0.02 ^{A,B}	0.39±0.14 ^{A,D}	0.30±0.12 ^{B,C}	0.06±0.01 ^{C,D}
cis-5,8,11,14,17-eikosapentanoična (c20:5)	0.32±0.08 ^{a,A,,B}	0.06±0.02 ^{A,D}	0.05±0.02 ^{B,C}	0.40±0.05 ^{a,C,D}
Ukupno (%)	34.06	33.62	34.15	34.14

Tabela 5. Odnos zasićenih i nezasićenih kiselina i aterogeni indeks masti bataka sa karabatakom brojlera [%]

	G r u p a			
Parametri	K	O-I	O-II	O-III
NZ/Z	2.37	2.50	2.39	2.50
P/S	1.06	1.17	1.15	1.19
Aterogeni indeks (IA)	0.308	0.305	0.304	0.294

Odnos nezasićenih prema zasićenim masnim kiselinama (NZ/Z) u bataku sa karabatakom kod oglednih grupa kretao se od 2.37 do 2.50. Najveći (2.50) je bio kod grupa koje su dobijale organski vezani selen hranom (O-I i O-III), a najmanji kod kontrolne grupe (2.37).

U pogledu prehrambene vrednosti masti, vrlo je važan odnos između polinezasićenih i zasićenih masnih kiselina, tzv. P/S indeks, koji bi morao biti veći od 0.5 (prema nekim preporukama veći od 0.3). U ogledu Žlender i sar. (2000) može se videti da je P/S za meso brojlera 0.61-0.64, a za jagnjeće 0.30 i govede 0.15-0.19. U našem ogledu P/S indeks je bio od 1.06 do 1.19. Najveći indeks je bio kod O-III grupe (1.19), koja je dobijala organski selen sa 100 IJ vitamina E, a najmanji kod kontrolne grupe (1.06).

Prema mišljenju nekih prehrambenih stručnjaka (Ulbricht i Sauthgate, 1991), realniji kriterijum i pravedniju ocenu kvaliteta masti sa gledišta zdravlja predstavlja tzv. aterogeni indeks (IA= (C12 + 4C14 + C16 + Trans MK) / (PNMK + C18:1 + druge MNMK), koji u izračunavanju obuhvata samo one masne kiseline koje dokazano povećavaju koncentraciju holesterola (određene ZMK) i one koje holesterol smanjuju (PNMK). Aterogeni indeks za pileće meso je 0.50, za govedinu 0.72, a za svinjetinu 0.60.

Najmanji aterogeni indeks (IA) bio je kod O-III grupe (0.294), a najveći kod kontrolne grupe (0.308).

Zaključci

Na osnovu dobijenih rezultata ispitivanja može se zaključiti da dodavanje organskog oblika selena (selenizirani kvasac) sa povećanom količinom vitamina E u smeše za ishranu brojlera dovodi do poboljšanja kvaliteta mesa brojlera.

Upotrebom organskog selena i povećanjem količina vitamina E u tovu brojlera povećava se sadržaj selena u mesu brojlera (belo meso i jetra) i dobija povoljniji masnokiselinski sastav lipida, kao i povoljniji odnos višestruko nezasićenih prema zasićenim masnim kiselinama. (P/S).

Literatura

1. **AEC Tables, 1993.** *Recommendation for animal nutrition.* Rhone-Poulenc, Animal Nutrition, France
2. **Arruda, J. S., Rutz, F. and Pan, E. A., 2004.** *Influence of replacing dietary inorganic with organic selenium (Sel-Plex) on performance of broilers.* Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industry. Proceedings of the 20th Annual Symposium (Supply.1), May 22-26, 2006, Lexington, Kentucky, USA, p.13.
3. **Baltić, Ž. M., Dragičević, O., Karabasil, N., 2003.** *Meso živine – značaj i potrošnja.* Zbornik referata i kratkih sadržaja. 15. savetovanje veterinara Srbije, 189-198.
4. **Behne, D. and Wolters, W., 1983.** *Distribution of selenium and glutathion peroxidase in the rat.* J. Nutr., 113, 456.
5. **Castellini, C., Mugnai, C. and Dal, Bosco, A. 2002.** *Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality,* Meat Science, 60, 219-225.
6. **Combs, G. F. Jr. and Combs, S. B., 1986.** *The role of selenium in nutrition,* Academic Press, Orlando F. L
7. **Edens, F. W., 1997.** *Potential for organic selenium to replace, selenite, in poultry diets.* Zootechnica International 20: 28-31.
8. **Edens, F. W. and Gowdy, K. M., 2004.** *Field results with broilers fed selenium yeast. In: Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industry.* Proceedings of the 20th Annual Symposium (Suppl. 1), May 22-26, 2004, Lexington, Kentucky, USA, p. 32.
9. **Eschevarria, M., Henry, P. R., Ammerman, C. B., Roa, P. V. and Miles, R. D., 1988.** *Estimation of the relative bioavailability in inorganic selenium sources for poultry, 1.effect of time and high dietary selenium on tissue selenium uptake.* Poult. Sci. 67, 1295-1301.
10. **Gissel-Nielsen, G., 1977.** *Control of selenium in plants,* Riso Report, 370.

11. **Hadživuković, S., 1991.** *Statistički metodi s primenom u poljoprivrednim i biološkim istraživanjima*, drugo prošireno izdanje, Poljoprivredni fakultet, Institut za ekonomiku poljoprivrede i sociologiju sela, Novi Sad
12. **Mahan, D. C., Moxon A. L. and Hubbard M., 1977.** *Efficacy of inorganic selenium supplementation to sow diets on resulting carry-over to their progeny.* J. Anim. Sci., 46, 738-746.
13. **Mihailović, M., 1996.** *Selen u ishrani ljudi i životinja.* Veterinarska komora Srbije
14. **Naylor, A. J., Choct, M. and Jackues, K. A., 2000.** *Effects of selenium source and level on performance and meat quality in male broilers.* Poultry Science 79 (Suppl.) 117.
15. **National Research Council, 1994.** *Nutritient requirements for poultry* 9th rev.ed., Nacional Academy of Sciences, Washington, DC
16. **Osman, M. and Latshaw, J. D. 1976.** *Biological potency of selenium from sodium selenate, selenomethionine and selenocysteine in the chick,* Poultry Sci., 55, 987.
17. **Payne, R. L. and Southerm, L. L., 2005.** *Comparison of Inorganic and Organic Selenium Sources for Broilers.* Poultry Science 84, 898-902.
18. **Snedecor, W. G., Cochran, G. W., 1971.** *Statistical Methods.* The Iowa State University Press
19. **Tapanainen, V. L., Satu, M., 2004.** *Meat fats in nutrition.* Proc. 50th ICOMST, Helsinki, Finland
20. **Ulbricht, T., Southgate, V. D. A. T., 1991.** *Coronary Heart-Disease-7 Dietary Factors.* Lancet, 338, 8773, 985-992.
21. **Žlender, B., Holcman, A., Stibilj, V., Polak, T., 2000.** *Fatty acid composition of poultry meat from free range rearing.* Poljoprivreda (Osijek), 6, 1, 53-56.

В. Калаба, Д. Ђурђевић Милошевић⁷

МИКРОБИОЛОШКИ КРИТЕРИЈУМИ И КВАЛИТЕТ МЕДА

Кратак садржај

Мед је природни заслађивач настао радом пчела. Представља комплексну смјесу са великим варијацијама у саставу и карактеристикама, често условљеним географским и ботаничким поријеклом. Микробиолошки квалитет меда може да послужи као индикатор испуњености хигијенских услова током производње, паковања и складиштења.

Рутинска и званична методологија за испитивање микробиолошке исправности меда подра-зумијева изолацију и идентификацију *Salmonella* sp. у 25 грама узорка, коагулаза позитивне стафило-коке у 0,01 граму узорка, сулфиторедукујуће костридије у 0,01 граму узорка, *Proteus* sp. у 0,001 граму узорка и *Escherichia coli* у 0,001 граму узорка.

У нашем раду су представљене разлике између званичне микробиолошке методологије и методологије за испитивање и процјену микробиолошког квалитета меда, које су препоручне од поједних аутора.

Испитано је 45 узорака меда према званичној методологији и сви су задовољили услове микробиолошке исправности. Додатне анализе показале су присуство плијесни и квасаца у 21 узорку. Укупан број квасаца показао је 0-1400 колонија/граму, а укупан број плијесни је био 0-150 колонија/граму узорка меда. Имајући у виду ове резултате, тешко је потврдити микробиолошку исправност испитаног меда, и наша сугестија је – промјена званичне методологије.

Кључне речи: мед, микробиолошки квалитет, квасци, плијесни.

V. Kalaba, D. Đurđević Milošević⁸

MICROBIOLOGICAL CRITERIA AND QUALITY OF HONEY

Abstract

Honey is the natural sweet substance produced by honey bees. It is a complex mixture and presents very great variation in composition and characteristics due to its geographical and botanical origin. The microbiological quality of honey may serve as an indicator of the hygienic conditions under which the product was processed, handled and stored.

⁷ Др Весна Калаба, шеф Завода за микробиологију и технологију намирница, Ветеринарски институт „Др Васо Бутозан“, Бања Лука, Република Српска; мр Драгица Ђурђевић Милошевић, предавач, Висока технолошка школа струковних студија Шабац, Србија

⁸ Vesna Kalaba, Ph.D, Head of Department of Food Microbiology and Food Technology, Veterinary institute "Dr Vaso Butozan" Banja Luka, Republic of Srpska; Dragica Đurđević Milošević, M.Sc, Lecturer, Higher technological school of professional study, Šabac, Serbia

A routine and official microbiological examination of honey might include isolation and identification of *Salmonella* sp. in 25 g of sample, coagulase positive staphylococcus in 0,01 g of sample, sulfide reduced clostridia in 0,01 g of sample, *Proteus* sp. in 0,001 g of sample, and *Escherichia coli* in 0,001 g of sample.

In our paper was presented the difference between official microbiological methodology and the methodology for examination and evaluation of microbiological quality of honey, recommended from some authors.

A total of 45 samples of honey were investigated using official methodology and each one of sample was safe in microbiological sense. Additional analyses show presence of the fungi and the yeast in 21 samples. Yeast counts were 0-1400 colony forming units per gram (cfu.g⁻¹), and fungi counts were 0-150 cfu.g⁻¹ in investigated sample of honey. Regarding these results is very difficult to confirm microbiological safety of tested honey, and our suggestion is the change of official methodology.

Key words: honey, microbiological quality, yeast, fungi.

Увод

Од давнина се мед широм свијета користио у медицинске сврхе (Ransome, 1992). Новија истраживања указују на врло битну биохемијску активност меда која се може примјенити и у терапеутске сврхе (Molan, 1992). Миробистатском активношћу меда бавили су се Сеућан et Ugur (2001), а неколико студија чак је показало већу активност меда него неких врло познатих антибиотика (Al-Waili et Saloom, 1999). Мед је показао јако антимикробно дјество према патогеним и непатогеним микроорганизмима, чак и према онима који су постали резистентни на антибиотике. Такође се показало да може да држи под контролом постоперативне инфекције изазване бактеријама *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas* spp. (Efem et al., 1992).

Један од разлога за овакве ефекте меда је и осомоларност која је подстакнута високом концентрацијом шећера. Шећер онемогућава раст и размножавање бактерија будући да смањује садржај слободне воде (Efem, 1988). Садржај воде је обично само 15-21 % (w/w) (White, 1975). Средња вриједност a_w меда је између 0.56 и 0.57 (Ruegg et Blanc, 1981). Многе бактеријске врсте нису способне да се развијају када је активност воде изван интервала 0.94-0.99 (Scott, 1957), а a_w зрелог меда је између 0.56 и 0.62 (Tysset et al., 1980). Плијесни су генерално много више толерантни према ниској a_w него бактерије (Leistner et Roedel, 1975).

Примарни извори микробиолошке контаминације су вјероватно полен, дигестивни тракт пчела, ваздух, земља и нектар, а све су то извори које је тешко контролисати. Неки од секундарних извора контаминације који се везују за период након вађења, односно вртања меда, уобичајени су и за остале намирнице и продразумијевају ваздух, људски фактор, унакрсну контаминацију, простор и опрему. Ови фактори могу да се контролишу преко добре произвођачке праксе (Good Manufacturing Practices) (Kačanić, 2005a).

Према Kačanić et al. (2005a), микроорганизми који су од посебног значаја за квалитет меда јесу квасци и спорогене бактерије. Када се ради укупан број микроорганизама, резултати могу да се крећу од 0 до више хиљада по граму узорка, без икаквог посебног разлога. Иако је у многим узорцима меда број колонија квасаца мањи од 100 по граму узорка, квасци могу расти и у много већем броју. Бактеријске споре, посебно оне које припадају роду *Bacillus*, редовно се налазе у меду. Много ређе се налазе споре *C. botulinum*. Бактерије се не множе у меду и, ако се нађу вегетативни облици, индикатори су секундарне контаминације.

Законска регулатива која је на снази у Републици Српској нема посебне критеријуме који би се односили на пчелињи мед и остале производе пчела. Тумачењем Правилника о условима у погледу микробиолошке исправности којима морају одговарати животне намирнице у промету. (Сл. лист СФРЈ, бр. 45/83, 43/89), који је на снази, мед се испитује по члану 4, који је

општи члан. Међутим, како се види из горе наведених литературних података, мед је по саставу врло специфична намирница и посједује извјесна антимикробна ствојства, па би требало да има додатне критеријуме за провођење микробиолошке анализе, у сврху процјене хигијенске исправности овог производа.

Материјал и метод рада

Испитан је микробиолошки квалитет 45 узорак меда, узоркованих од стране ветеринарских инспекцијских органа и дистрибутера меда. Узорци су анализирани у складу са Правилником о методама вршења микробиолошких анализа и суперанализа животних намирница (Сл. лист СФРЈ 25/80) и Правилником о условима у погледу микробиолошке исправности којима морају одговарати животне намирнице у промету. (Сл. лист СФРЈ, бр. 45/83, 43/89), односно извршене су анализе на присуство *Salmonella* sp. у 25 грама узорка, коагулаза позитивне стафилококе у 0,01 граму узорка, сулфиторедукујуће костридије у 0,01 граму узорка, *Proteus* sp. у 0,001 граму узорка и *Escherichia coli* у 0,001 граму узорка.

Сви узорци су додатно анализирани и на присуство сулфиторедукујућих костридија, а одређени су и укупан број квасаца и укупан број плесни, све према Правилнику о методама вршења микробиолошких анализа и суперанализа животних намирница (Сл. лист СФРЈ 25/80). Резултати добијени додатним анализама тумачени су у складу са слованачким мониторингом (Дугалић Врндић et Пешић Микулец, 2007). Према слованачком мониторингу, тумачење резултата је следеће: уколико је присутно 10 до 100 колонија – мед је прихватљив, преко 100 колонија квасаца и плесни – мед је незадовољавајући. Мед без присуства квасаца и плесни је задовољавајући.

Овакав приступ методологији подржавају и други аутори. Тако Kačániová (2005b) указује на то да је укупан број микроорганизама само општа информација о квалитету меда, а да

корисни могу да буду специјални тестови који подразумевају укупан број квасаца и присуство спорогених бактерија, као и тест на колиформе.

Резултати и дискусија

Након што су извршене анализе предвиђене важећим правилницима, резултати испитивања свих 45 узорака меда су показали одсуство *Salmonella* sp. у 25 грама узорка, коагулаза позитивне стафилококе у 0,01 граму узорка, сулфиторедукујуће костридије у 0,01 граму узорка, *Proteus* sp. у 0,001 граму узорка и *Escherichia coli* у 0,001 граму узорка. Самим тим, на основу важеће регулативе може се закључити да су анализирани узорци меда у смислу микробиолошког квалитета безбједни за конзумацију.

Додатне анализе на присуство сулфиторедукујуће костридије такође су показале хигијенску исправност свих узорака.

Резултати укупног броја квасаца и плјесни показали су да су од укупно 45 узорака меда, у 21 узорку били присутни квасци и плјесни, што значи да су према слованачком мониторингу била 24 задовољавајућа узорка меда. Од укупно 21 узорка меда на којима је био видљив израст квасаца и/или плесни, било је осам узорака ливадског меда, седам узорака меда од кестена и шест узорака меда од багрема.

Резултати презентовани у Табели 1. показују да се укупан број квасаца кретао од 0 до 1400 колонија по граму, а укупан број плјесни је био од 0 до 150 колонија по граму узорка меда. Међу незадовољавајућим узорцима, два су имала потпуно одсуство плјесни, а сва три узорка са максималним бројем колонија квасаца (узорци 1, 4 и 5) били су по поријеклу ливадски мед. Генерално, уочена је доминација квасаца у односу на плјесни код незадовољавајућих узорака, па је укупан број квасаца и плјесни био диктиран бројем колонија квасаца. Код прихватљивих узорака, била је обрнута ситуација – доминирале су плесни над квасцима.

Табела 1. Резултати укупног броја квасаца и плијесни по граму узорка меда

Редни број	Број колонија плијесни по граму	Број колонија квасаца по граму	Укупан број квасаца и плијесни по граму	Тумачење резултата према (Дугалић Врндић et Пешић Микулец, 2007)
1	0	1050	1050	НЕ ЗАДОВОЉАВА
2	80	500	580	НЕ ЗАДОВОЉАВА
3	150	500	650	НЕ ЗАДОВОЉАВА
4	100	900	1000	НЕ ЗАДОВОЉАВА
5	20	1400	1420	НЕ ЗАДОВОЉАВА
6	10	500	510	НЕ ЗАДОВОЉАВА
7	20	800	820	НЕ ЗАДОВОЉАВА
8	0	800	800	НЕ ЗАДОВОЉАВА
9	40	100	140	НЕ ЗАДОВОЉАВА
10	10	40	50	ПРИХВАТЉИВО
11	20	0	20	ПРИХВАТЉИВО
12	0	10	10	ПРИХВАТЉИВО
13	10	0	10	ПРИХВАТЉИВО
14	10	0	10	ПРИХВАТЉИВО
15	10	0	10	ПРИХВАТЉИВО
16	0	10	10	ПРИХВАТЉИВО
17	20	0	20	ПРИХВАТЉИВО
18	10	0	10	ПРИХВАТЉИВО
19	10	0	10	ПРИХВАТЉИВО
20	10	0	10	ПРИХВАТЉИВО
21	10	0	10	ПРИХВАТЉИВО

Наши резултати показују мањи број задовољавајућих узорака меда, свега 53.33 %, у односу на налазе Дугалић Врндић et Пешић Микулец (2007), када је испитано 70 узорака и квасци и плијесни нађени у 21 узорку, тј. било је 70 % задовољавајућих узорака.

Закључци

Наши резултати показују да се укупан број квасаца и плијесни може кретати и до 1420 колонија по граму узорка који, на основу важеће регулативе, представља хигијенски исправну намирницу.

Да бисмо имали потпунију слику о хигијенској исправности меда, неопходна је измјена законске регулативе, у смислу усклађивања предвиђених микробиолошких анализа са постојећим сазнањима везаним за научна истраживања. Наиме, мед је комплексна намирница са елементима доказаних антимикуробних дејстава. Сходно томе, анализе по важећем правилнику не дају потпуну слику о микробиолошкој исправ-

ности овог производа, јер не претпостављају одређивање квасаца и плијесни, а самим тим ни тумачење с обзиром на број израслих колонија.

Литература

1. Al-Waili, N. S. and K. Y. Saloom, 1999. *Effects of topical honey on post-operative wound infections due to gram positive and gram negative bacteria following caesarean sections and hysterectomies*. Eur. J. Med. Res., 4: 126–30.
2. Ceyhan, N. and A. Ugur, 2001. *Investigation of in vitro antimicrobial activity of honey*. Revista di Biologia / Biology Forum, 94: 363–72.
3. Efem, S. E. E., 1988. *Clinical observations on the wound healing properties of honey*. British J. Surg., 75: 679–81.
4. Дугалић Врндић, Н., Д. Пешић Микулец, 2007. *Микробиолошки преглед меда по словеначком мониторингу за микробиолошке критеријуме у прехрамбеним производима*. Ветеринарски журнал Републике Српске, 7(2): 95.

5. Efem, S. E. E., K. T. Udoh and C. I. Iwara, 1992. *The antimicrobial spectrum of honey and its clinical significance*. *Infection*, 20: 51–3.
6. Leistner, L. and W. Roedel, 1975. *The significance of water activity for microorganisms in meats*. In: Duckworth, R. B., (ed.), *Water Relation in Foods*. pp. 309–29, Acad. Press, London
7. Kačániová, M. 2005a.: *Med: vhodné či nevhodné prostredie mikroorganizmov? Rizikové faktory potravinového reťazca*. In: *Zborník na CD*, 2005, s. 131-135. ISBN80-8069-594-6
8. Kačániová, M. 2005 b. *The antimicrobial activity of honeys produced in the Slovak republic*. In: *Bezpečnosť a kvalita surovín a potravín: Zborník z konferencie (Zborník na CD)*, 2005, s. 209-213. ISBN80-8069-614-4.
9. Molan, P. C., 2001. *Potential of honey in the treatment of wounds and burns*. *Am. J. Clin. Dermatol.*, 2: 13–9.
10. *Правилник о методама вршења микробиолошких анализа и суперанализа животних намирница* (Сл. лист СФРЈ 25/80)
11. *Правилник о условима у погледу микробиолошке исправности којима морају одговарати животне намирнице у промету*. Службени лист СФРЈ, бр. 45/83, 43/89.
12. Ransome, H. M., 1992. *The sacred Bee in Ancient Times and Folklore*. p. 308, London, UK
13. Ruegg, M. and B. Blanc, 1981. *The water activity of honey and related sugar solutions*. *Lebensm.-Wiss. U-Technol.*, 14: 1–6.
14. Scott, W.J., 1957. *Water relations of food spoilage microorganisms*. *Advances in Food Res.*, 7: 83–127.
15. Tysset, C., M. Rousseau and C. Duran, 1980. *Microbism and wholesomeness of commercial honey*. *Apiacta*, 15: 51–60.
16. White, J. W., 1975. *Physical characteristics of honey*. In: Crane, E. (ed.), *Honey, A Comprehensive Survey*, pp. 207–39, Hienemann, London, UK

С. Дојчиновић, Б. Голић, А. Бабић, Д. Касагић

УПОРЕДНО ИСПИТИВАЊЕ МЕСА СВИЊЕ НА ПРИСУСТВО ЛАРВИ *TRICHINELLA SPIRALIS*

Кратак садржај

Трихинелоза је заједничко обољење људи и животиња које изазива паразит који припада фамилији *Trichinellidae* и роду *Trichinella*. Паразит је утврђен код многих топлокрвних карнивора и омнивора, укључујући свиње. Инфекција настаје конзумацијом сировог и недовољно куханог меса заражених животиња. У раду су приказани резултати анализа меса са двије важеће методе. У 148 прегледаних исјечака на клач препарату, није утврђено присуство ларви *Trichinella sp.* Исте исјечке испитали смо методом вјештачке дигестије и утврдили присуство ларви *Trichinella sp.*

Кључне ријечи: трихинелоза, инфекција, метода.

S. Dojčinović, B. Golić, A. Babić, D. Kasagić

COMPARATIVE EXAMINATION OF PIG MEAT TO THE PRESENCE OF *TRICHINELLA SPIRALIS*

Abstract

Trichinelosis is a common disease of humans and animals causing parasite that belongs to the family Trichinellidae and gender Trichinella. Parasite is found in many warm-blooded carnivores and omnivores, including pigs. The paper presents the results of analysis of raw meat pig with two valid methods

Key words: trichinella, analisiss, valid methods.

Увод

Трихинелоза је болест људи и животиња која се преноси конзумирањем меса зараженог ларвама *Trichinellae spiralis*. Мање или више, трихинелоза је распрострањена у читавом свијету.

Инфекција људи настаје конзумирањем зараженог меса, најчешће домаћих и дивљих свиња.

Утврђивање ларви *T. spiralis* може бити:

- премортално (имунолошке методе, биопсија);

- постмортално (метода компресије и метода дигестије).

Преморталне методе примјењују се за живота и заснивају се углавном на имунолошким одговорима организма према поменутом паразиту. Постморталне методе утврђивања присуства ларви *T. spiralis* користе се у свакодневној дијагностици и дијеле се у двије групе:

- компресија и
- дигестија или вјештачко варење.

Обје методе утврђивања ларви *T. spiralis* прописане су Правилником о начину обављања

ветеринарско-санитарног прегледа и контроле животиња прије клања и производа животињског поријекла. На подручју Републике Српске као метода избора још увијек се користи метода компресије.

Материјал и методе

Као материјал користили смо са *T. spiralis* заражено свињско месо, чије конзумирање је

довело до обољења људи. Од зараженог меса направили смо и прегледали методом компресије 148 исјечака или пет клач препарата. Прегледане исјечке смо издвојили, одвагали и испитали методом дигестије.

Резултати рада и дискусија

Резултати рада приказани су у Табели 1.

Табела 1. Резултати испитивања зараженог свињског меса

Метода	Број исјечака	Тежина	Резултат
Компресија	148	2,5 грама	0
Дигестија	148	2,5 грама	2,5 ларви по граму

У 148 прегледаних исјечака зараженог свињског меса методом компресије нису утврђене ларве *T. spiralis*. Укупна тежина одваганих исјечака износила је 2,5 грама. Одвагане исјечке испитали смо методом дигестије и утврдили присуство пет ларви *T. spiralis*. Број ларви одговарао би јачини инфекције од 2,5 ларве по граму, што би је сврстало у слабу инфекцију, али ипак довољно јаку да изазове обољење код људи. Упоредним испитивањем зараженог меса свиње постморталним методама утврђивања ларви *T. spiralis*, утврдили смо да испитивањем меса методом компресије није могуће увијек са сигурношћу утврдити присуство ларви *T. spiralis*.

Закључак

Велики број људи оболио је од трихинелозе конзумирајући непрегледано заражено месо. Нажалост, велики број људи оболио је од трихинелозе конзумирајући месо прегледано методом компресије. Епилог оваквих случајева је најчешће судски процес, у којима су доктори ветеринарске медицине који су прегледали месо прописаном методом дужни да надокнаде

економску штету насталу обољевањем људи, без обзира на то што свој посао обављају стручно и савјесно. Метода дигестије због својих предности (већа количина прегледаног узорка, амбијентални услови и сл.) пружа већу сигурност у постморталној дијагнози трихинелозе, како за онога ко прегледа месо, тако и за конзумента. Данас је метода дигестије метода избора, те је стога неопходно у законској регулативи строго дефинисати методу дигестије као једину валидну методу у постморталној дијагностици трихинелозе.

Литература:

1. *Правилник о начину обављања ветеринарско-санитарног прегледа и контроле животиња прије клања и производа животињског поријекла*, Сл. гласник СФРЈ 68/89.
2. *Trichinella Trichinellosis*, Владо Теодоровић, Научна КМД д.о.о. Београд
3. *Recommendation on Methods for the Control of Trichinella in Domestic and Wild Animals Intended for Human Consumption*

J. Bojkovski, B. Stanković, T. Petrujkić, B. Radojičić⁹

UZGOJNE BOLESTI, TELESNA KONDICIJA I BIOSIGURNOSNE MERE NA FARMAMA SVINJA INDUSTRIJSKOG TIPA

Kratak sadržaj

U ovom radu dat je prikaz uzgojnih bolesti prikazanih po proizvodnim, odnosno uzrasnim kategorijama svinja. Ukazano je na mere kontrole zdravstvenog statusa, kao i na primarne zadatke veterinarske službe koja je najodgovornija u zaštiti i promociji zdravlja svinja u zapatu. Telesna kondicija krmače odnosi se na opštu količinu masti koja je prisutna u njenom organizmu i odražava sposobnost krmače da ispuni fiziološke zahteve produkcione faze u kojoj se krmača nalazi.

Telesna kondicija krmače se često procenjuje putem primene numeričkog bodovnog sistema (BCS ili ocena telesne kondicije). Numeričke vrednosti se određuju na osnovu procene količine masnog i mišićnog tkiva lociranog na specifičnim tačkama tela životinje. Ove tačke uključuju karlične kosti, koren repa životinja, kičmu, kao i rebra.

Biosigurnost, dobrobit, dobra proizvođačka praksa i analiza rizika na kritičnim kontrolnim tačkama su veoma značajni elementi za intenzivnu proizvodnju svinja. Planska primena biosigurnosnih mera presudna je u zaštiti zdravlja svinja i uspeha proizvodnje. Dat je prikaz rešenja i rutinskih postupaka u zaštiti od biološke kontaminacije, kao i odnos proizvođača prema potrebi da zaštite zdravlje svojih životinja i obezbede opstanak i isplativost proizvodnje, na primerima domaćih farmi različitog kapaciteta u odnosu na strana iskustva. Svest zaposlenih o stvarnoj potrebi zaštite proizvodnje u celini, aktivan odnos prema postojećim pretnjama i preduzete mere predstavljaju ključ uspeha u osmišljavanju i pripremi planova biosigurnosti za svaku konkretnu situaciju, odnosno farmu svinja.

J. Bojkovski, B. Stanković, T. Petrujkić, B. Radojičić¹⁰

BREEDING DISEASE, BODY SCORE CONDITIDION, BIOSECURITY MEASURES IN INDUSTRIAL TYPE SWINE FARMS

Summary

Good pig's health is prerequisite for good reproduction and profitable production. Pigs health can be improved in order to achieve higher production. Diseases like neonatal scour, oedema disease,

⁹ Dr Jovan Bojkovski, vanr. prof., Fakultet veterinarske medicine, Beograd, mr Branislav Stanković, asistent, Poljoprivredni fakultet, Zemun, dr Tihomir Petrujkić, red. prof., dr Biljana Radojičić, red. prof., Fakultet veterinarske medicine, Beograd, e-mail bojkovski@vet.bg.ac.rs

Ovaj rad je deo projekta TO 20110 „Razvoj i implementacija standarda dobrobiti i biosigurnosti u cilju unapređenja tehnologije proizvodnje goveda i svinja“, koji finansira Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.

¹⁰ Dr J. Bojkovski, associate professor, faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Mr B. Stanković, assistant, Faculty of Agriculture, Zemun, Dr T. Petrujkić, professor, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade, Dr B. Radojičić professor, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade Email bojkovski@vet.bg.ac.rs

This paper was supported by Ministry of Science and Technological Development no. TO 20110 „Development and implementation of welfare and biosecurity standards in dairy nad swine production improvement“.

oesophagogastric ulcer, osteodystrophy, actinobacillosis, progressive atrophic rhinitis, dysentery and recently proliferate enteropathies could be controlled by use of both prophylactic and therapeutic measures and by increased control of competent services. Particularly critical periods are sowing, 24-48 hours after sowing, 7-10 days after sowing, and period 10-14 days after weaning. Farm owners and veterinarians flexible cooperation, with appreciation of nowadays knowledge production, is possible to improve and serve concept „from stable to table!“, where veterinarians have significant role in economic and ecologic point of view.

Body condition reflects the suitability of the animal to meet the physiological demands of the production stage she is in. Body condition is often assessed using numerical scoring system (BCS or Body Condition Score).

Biosecurity, welfare, good producers' practice or hazard analysis on critical control points are very important issues in intensive pig production. Consistent application of biosecurity measures is crucial in swine health protection and production efficiency. In this paper are given certain solutions and routine activities in protection against biological contamination, as well as producers' attitude towards different sized herds health protection at home and abroad. Staff conscience about needs to protect production in general, active attitude to real threats and taken measures are key to success in biosecurity plans creation and application on every farm for itself.

Key words: biosecurity, body score condition, breeding disease, swine, industrial type farm.

Uzgojne bolesti

U industrijskoj proizvodnji svinja postoji više validnih parametara koji mogu odrediti profitabilnost proizvodnje, bez obzira na veličinu zapata (broj živorođene prasadi, broj odlučene prasadi, dnevni prirast, odnosno dužina tova). Međutim, najjednostavnije je proizvodnju svinja iskazati kroz broj odgojene prasadi, odnosno isporučenih tovljenika po krmači za kalendarsku godinu. Taj broj je različit u različitim zemljama, sa razvijenom ili manje razvijenom proizvodnjom svinja. U cilju unapređenja proizvodnje svinja, osnovno je obezbediti dobro zdravlje krmča i prasadi u prvim danima po prašenju. Nije mali broj bolesti koje mogu da smanje proizvodnju i da izazovu u nekim slučajevima i velike ekonomske gubitke.

U ovom radu pažnja je usmerena na uzgojne bolesti prikazane po proizvodnim, odnosno uzrasnim kategorijama svinja, mere kontrole zdravstvenog statusa i primarne zadatke veterinarske službe, koja je najodgovornija u zaštiti i promociji zdravlja svinja u zapatu.

U veterinarskoj medicini, posebno kada su u pitanju farmske životinje, u ovom slučaju svinje, zdravlje se tumači kao skladan odnos morfoloških, fizioloških i funkcionalnih aktivnosti organizma uz održavanje dobrih reproduktivnih, odnosno proizvodnih sposobnosti (Radojičić B. i sar., 2002).

Zdravlje nije sinonim za zdravstveni status. Termin „zdravstveni status“ je mnogo širi i on podrazumeva i zdravlje, odnosno da li su životinje klinički zdrave ili nisu, da li je zapat čist ili slobodan od nekih zaraznih bolesti, ali i primenu niza biotehnoških mera u cilju održavanja proizvodnje. Moguće je da životinje budu sa niskim zdravstvenim statusom (prisustvo nekih latentnih infekcija), a da su klinički zdrave i produktivne. To se dešava u uslovima dobrog menadžmenta, kada je i imunitet u balansu sa mogućim ozbiljnim patogenima koji mogu biti i prisutni, bez ispoljavanja bolesti, odnosno onda kada su prisutni supklinički oblici bolesti ili latentne infekcije (Plonait i Bickhardt, 1988, Taylor, 1999, Radostits, 2007). Suprotno tome, moguće je da su životinje u visokom zdravstvenom statusu, ali da su uslovi menadžmenta, način držanja, nega i ishrana životinja neadekvatni i da se u takvim uslovima ispolje klinički oblici nekih bolesti (Bojkovski i sar., 2005 i 2007). U takvim uslovima može da dođe i do pada proizvodnje. Bez obzira na njihovu različitu patogenost, pa prema tome i na različit procenat morbiditeta i mortaliteta, mnoge od tih bolesti se mogu suprimirati ili čak eliminisati iz objekta primenom adekvatnih mera zdravstvene zaštite. Naravno, prevashodno se ne sme dozvoliti da u objekat „uđe“ zaraza (Valčić, 2007). Ukoliko se to desi, primenjuje se monitoring dijagnostika, odnosno, potrebno je otkriti i držati je pod kontrolom, a to je vrlo odgovoran zadatak veterinar-specijaliste.

Bolest je, u suštini, odsustvo zdravlja, odnosno odstupanje od skladnog funkcionisanja nekih organa ili organizma, koji se onda mogu preko određenih simptoma ili znakova uglavnom jasno ispoljiti, što se i naziva klinička forma bolesti. Međutim, vrlo često su neke bolesti prisutne u supkliničkom ili latentnom obliku, kada ih je jedino moguće otkriti nekim od metoda serodijagnostike, a najbolje i najsigurnije je identifikacijom uzročnika, zatim patoanatomskim pretragama, ili sagledavanjem nekih parametara koji upućuju na pad proizvodnje. Broj takvih bolesti nije zanemarljiv (pneumonija, intestinalna adenomatoza, leptospiroza, parvoviroza, PRRS (Ivetić i sar. 2000; Gagrčin i sar., 2002; Bojkovski i sar. 2008). Postoje značajne razlike između supkliničkih oblika bolesti od latentnih infekcija. Primer za ovo navođenje je PRRS, koji može latentno da bude prisutan duže vreme u zapatu, što se jedino primeti po padu proizvodnje i/ili bolest leptospiroza, koja može više meseci da bude endemski prisutna, a da se klinički ne ispolji (Radojičić i sar., 2002). Prema tome, u zapatu treba da se zadovolje svi dogovoreni i propisani uslovi (ishrana, držanje i nega), kao i da se promoviše dobar zdravstveni status životinja, što uglavnom podrazumeva odsustvo nekih zaraznih bolesti, a to se postiže pojačanom kontrolom zdravlja životinja. Takođe, mora se isključiti mogućnost latentne infekcije koja se iskazuje preko pada proizvodnje (povećan broj mrtvorodne prasadi, mumificirani plodovi i povećan mortalitet prasadi na sisi u prva dva dana bez vidljivih kliničkih simptoma). To je moguće sprovesti primenom mera serodijagnostike (Stamatović i Šamanc, 2002).

Visoki zdravstveni status podrazumeva precizno uspostavljanje posebnih kriterijuma koje jasno definiše veterinarska služba, koja se sve više bazira na preventivnoj zdravstvenoj zaštiti svinja u intenzivnom uzgoju (Lončarević, 1997 i 1998).

U zemljama sa razvijenim menandžmentom i, prema tome, razvijenom proizvodnjom svinja, mora biti zadovoljen visoki zdravstveni status u zapatu. To u suštini znači "slobodu" od nekih zaraznih virusnih i/ili bakterijskih bolesti, kao što je, na primer, klasična kuga svinja, Aujeszky bolest, leptospiroza i neke druge zarazne bolesti. U nekim zapatima svinja ne postiže se uvek visok zdravstveni status. On je u korelaciji sa visokom proizvodnjom samo onda ukoliko su uslovi menandžmenta ispunjeni u potpunosti po preporuci trenutno važećih

biotehnoških koncepata u procesu uspostavljanja i održavanja elitnih reproduktivnih i proizvodnih zapata (Petrukić i sar., 2000). Međutim, moguće je da se u uslovima lošijeg menandžmenta, ali bez prisustva određenih virulentnih mikoorganizma, odnosno kada je mali procenat morbiditeta i mortaliteta, naročito prasadi na sisi, održati proizvodnju po traženom konceptu. Obrnuto, ukoliko su uslovi biotehnoških zahteva na visokom nivou, moguće je proizvodnju održavati i uz prisustvo nekih patogeneza, zbog skladnog odnosa (dobrog balansa) između imuniteta i virulence patogena, te da ne dođe do ispoljavanja infekcije ili nekih drugih poremećaja, a samim tim da ne bude ni znatnijeg pada proizvodnje.

Sprovođenje "stamping out" metode kao radikalne može se primeniti u zemljama sa visokom proizvodnjom, gde su regulisane i druge mere, kao na primer nadoknade ekonomskih šteta nastalih nakon takvih mera eradikacije. U nekim drugim zemljama, koje ne ispunjavaju takve uslove pribegava se, pored primene "stamping out" metode i merama imunoprofilakse (vakcinaciji), kao na primer u borbi protiv svinjske kuge.

Što se tiče učestalosti pojavljivanja drugih oboljenja koja, takođe, u izvesnom procentu mogu da ugroze proizvodnju svinja, one su ovom radu prikazane po proizvodnim, odnosno uzrasnim kategorijama. Naime, poznato je da se neke bolesti javljaju samo u određenom uzrastu, odnosno pri prelasku iz jedne proizvodne kategorije u drugu. Naročito osetljiv ili kritičan period je samo prašenje i prvih 24-48 sati nakon prašenja, prvih 7-10 dana posle prašenja, kao i period od 10 do 14 dana posle odbijanja prasadi.

Posebno osetljiv ili kritičan period u proizvodnji svinja je samo prašenje, rani puerperijum i prva dva dana po prašenju, kako za samu prasilju, tako i za prasad. Krmače, prasilje, naročito prvopraskinje, mogu da budu kliconoše za mnoge bolesti koje se kod njih samih i ne ispolje, ali da bolest bude preneti na prasad koja su u prvih nekoliko sati po dolasku na svet nedovoljno otporna na uslove koji ih zatiču u ranom neonatalnom periodu. Zato sama priprema krmača za prašenje i preduzimanje niza mera (praćenje samog akta prašenja, ako je potrebno izvršiti indukciju porođaja, prihvatanje i posebna briga oko svakog praseti, razmeštanje prvopraskinja tako da budu između dve multipare) mora biti

izvršena blagovremeno. Razmeštanje prvopraskinja između dve multipare je potvrđeno dobar način postavljanja barijere, odnosno preveniranja kolibaciloze, koja je češća kod prasadi prvopraskinja. Prasad višepriskinja putem kolostruma dobijaju solidnu zaštitu, dok to nije slučaj sa prasadima od prvopraskinja. Ishrana krmača u prasilištu zahteva kvalitetnu ishranu (dovoljne količine higijenski ispravne, kvalitetne hrane u posebno sprovedenom režimu i dovoljne količine ispravne pitke vode).

Samo zdrava krmača je sposobna da konzumira dovoljne količine hrane potrebne za visoku produkciju mleka, od koje zavisi i povoljan broj odgojene prasadi u leglu. Međutim, i pored svih ovih mera predostrožnosti, moguće je da se kod krmača ispolje neke bolesti i poremećaji koji su uglavnom vezani sa genitalni aparat i funkciju mlečne žlezde. To su, pre svega, hipo i agalaksije, endometritisi, mastitisi, ali neretko i sam MMA sindrom - mastitis, metritis, agalaksija. MMA sindrom se ispoljava u različitom procentu, od 1 do 37 %, na različitim farmama, ali ga je moguće određenim preventivnim merama sprečiti i terapijskim lečiti, u čemu je uloga veterinar-specijaliste prvorazredna (Šamanc i sar., 2002). Brojna su iskustva u vezi sa navedenim poremećajem puerperijuma i uglavnom se svode na nekoliko postupaka, kao što su redovno i obavezno termometriranje krmača (kritična temperatura je 39,2 °C), uskraćivanje obroka dan pred partus, davanje laksancija dva do tri dana pre i dva do tri dana posle prašjenja, stavljanje penušavih tableta u matericu nakon prašjenja, uz obaveznu kontrolu porođajnog kanala. Ovi postupci uspešno rešavaju pojavu MMA sindroma i na taj način se obezbeđuje laktacija, odnosno uzimanje kolostruma od svojih majki, što je od posebne važnosti za vitalnost prasadi na sisi i dalji tok perioda uzgoja same prasadi i, konačno, sam uspeh u proizvodnji. Što se tiče bolesti same prasadi i razloga smrtnosti u prva dva dana po rođenju, a koja su ipak vezana za stanje krmača na prvom mestu su nagnječenja, hipoglikemija, te perakutni tok kolidijareje.

Anemije prasadi se onemogućava preventivnim davanjem preparata gvožđa dekstrana u prva dva do tri dana prasadima nakon rođenja. Poslednje preporuke su davanje preparata gvožđa majkama u graviditetu peroralnim putem.

Pored nagnječenja, hipoglikemije, raskrečenosti i anemije prasadi, najčešće se u prvih 7-10 dana kod

prasadi na sisi javlja tzv. neonatalni scour, koji je, u suštini, pojava dijareja različite etiologije (uglavnom *E. coli*, *Clostridium spp.*, kao i neki virusi).

Jasno izražena dijareja i posledična dehidracija, odnosno gubitak telesne mase i sporije napredovanje prasadi, zahtevaju promptnu rehidraciju, koju je moguće izvesti ili peroralnim i/ili intraperitonealnim putem, i primenu antimikrobnih sredstava, najbolje prema antibiogramu (Radojičić, 1998). Uloga radnika na farmi u ovim poslovima je od velikog značaja. Neke zemlje na ovim poslovima izričito angažuju žene. U ovom periodu, mogu da se pojave i neke druge bolesti u različitom procentu morbiditeta i mortaliteta, koje se onda, u zavisnosti od toga, mogu više ili manje uspešno medikamentozno lečiti.

U ovom osetljivom periodu, zvanom period zalučenja krmača ili odlučanja prasadi, koji je vremenski različit (u našim uslovima držanja svinja u intenzivnom uzgoju on je 28 dana po prašjenju i to je vrlo osetljiv period sa aspekta uticaja stresnih faktora (odvajanje od majke, nov objekat, kohabitacija sa drugim životinjama, intenzivaran režim ishrane), tako da najčešće nastaju bolesti kao što je kanibalizam, edemska bolest, kokcidioza dizenterija, aktinobaciloza, proliferativne eneteropatije.

U prvih 10 dana po zalučenju, prasad treba sortirati po uzrastu i telesnoj masi, smestiti ih od 7 do 10 po boksu i uvesti sistem restriktivne hrane, po kojoj prvi dan i ne dobijaju hranu već samo vodu, a ostalih nekoliko dana obrok se postepeno povećava da bi desetog dana ishrana bila po volji iz automatskih hranilica i vode iz pojilica. Takođe je važno da tih prvih deset dana po odbijanju prasad jednu hranu koju su uzimala u prasilištu kao prihranjivanje, a nakon boravka od 30 dana u odgajalištu treba krenuti sa davanjem startera sa 20 % svarljivih proteina. Na ovaj način se najefikasnije izbegne pojava edemske bolesti (enterotoksemija), od koje, po pravilu uglavnom obole i uginu najbolja, odnosno "najješnija" prasad.

Dizenterija ili krvavi proliv, čiji je uzročnik *Brachyspira hyodysenterae*, ranije zvana *Treponema* i *Serpulina*, jeste uporno oboljenje svih kategorija svinja, koje znatno može da ugrozi proizvodnju svinja. Ipak, od dizenterije najčešće obole prasad u odgoju i tovu između 25 i 60 kg telesne mase.

Postoje razni programi za eradikaciju dizenterije i ona se uglavnom svodi na dobar izbor preparata (poštovanje antibiograma i karence) zbog mogućih problema u kontroli pri klanju životinja.

Ocena telesne kondicije krmača

Na industrijskim farmama svinja sve se više obraća pažnja na povezanost između ocene telesne kondicije i masnog tkiva na leđima krmača u gestacionom periodu.

U mnogim komercijalnim sistemima za uzgoj svinja, ishrana nazimica i krmača je zasnovana na oceni telesne kondicije (BCS). Koristi se skala od 1 do 5, sa 1 se označavaju veoma mršave, sa 3 osrednje i sa 5 veoma debele. Ovo je veoma subjektivan sistem i varira od jednog do drugog procenivača. Tako, na primer, u jednoj kanadskoj studiji, krmače sa ocenom telesne kondicije 3 imale su masno tkivo na leđima od 9 do 28 mm. Dopunski podaci o merenju masnog tkiva na leđima i telesne kondicije krmača na tri farme u državi Minesota (SAD) pokazali su da između 18 i 40 % krmača ima nivo masnog tkiva ispod 13 mm. Takođe, krmače kod kojih je ocena telesne kondicije iznosila 3 imale su raspon masnog tkiva na leđima od 9 do 24 mm. Američki i kanadski autori preporučuju da manje od 20 % krmača treba da ima 15 mm masnog tkiva na leđima. Američki i kanadski autori imali su dugoročni cilj da razviju metod ishrane svinja u gestaciji zasnovan na masnom tkivu na leđima i na kategoriji telesne težine. Njihov cilj je bio da se smanje varijacije u masi masnog tkiva na leđima između svinja u gestaciji i pri prašenju na približno 19 mm masnog tkiva kod poslednjeg rebra. Prvi korak u ovome je bio da se odredi varijabilnost debljine masnog tkiva na leđima krmača na farmama industrijskog tipa u toku gestacije kod svinja koje su hranjene na osnovu ocene telesne kondicije. Američki istraživači su merili masno tkivo na leđima i procenjivali telesnu kondiciju kod 731 krmače u komercijalnim zapatima, da bi se utvrdila preciznost ishrane krmača u toku gestacije zasnovana na ocenama telesne kondicije. Ocena telesne kondicije je bila u slaboj korelaciji ($r^2 = 0,19$) sa debljinom masnog tkiva na leđima. Na primer, krmače kod kojih su vršene procene, koje su imale ocenu telesne kondicije 3, imale su debljinu masnog tkiva u rasponu od 7,5 do 23 mm. Ovo ilustruje da je potrebno da se nađe objektivniji postupak za merenje telesne kondicije (kao što je

ultrazvuk), kako bi se na ispravan način podesio nivo ishrane i time smanjila varijacija u masnom tkivu krmača (Coffey, 1999; Young, 2001).

Biosigurnost na farmama svinja

Pri razmatranju stanja biosigurnosti na farmskom nivou, treba istovremeno imati u vidu srodne, ali u izvesnoj meri različite koncepte: planove biosigurnosti, procenu rizika na kritičnim kontrolnim tačkama (Hazard Analysis and Critical Control Points - HACCP) i planove za urgentne situacije. Biosigurnosni planovi su ključni za prevenciju bolesti, sprečavanje neželjenih situacija i unapređenje poslovanja (Uhlehoop, 2007).

Intenzivna proizvodnja svinja podrazumeva veliku koncentraciju životinja na relativno malom prostoru, zbog čega je potrebno primeniti određene mere u cilju očuvanja zdravlja zapata, sprečavanja unošenja i širenja bolesti u zapatu i očuvanja proizvodnje. Rad na formulisanju i primeni biosigurnosnih planova podrazumeva stalnu aktivnost na stvaranju i očuvanju zadovoljavajućeg okruženja za život životinja i njihovu proizvodnju, pre svega u pogledu sprečavanja unošenja i širenja uzročnika infektivnih bolesti, a dobija na značaju kako tržište svinjskog mesa sve više poprima internacionalni karakter (Stanković i sar., 2007c).

Mnoga rešenja koja se primenjuju na industrijskim farmama u cilju poboljšanja profitabilnosti, povećanja efikasnosti i bezbednosti proizvodnje često uzrokuju diskomfor, bol i stres, odnosno distres životinja, dok sprečavaju njihova prirodna instinktivna ponašanja, što se u najvećoj meri ogleda u ekonomskim rezultatima proizvodnje (Hristov i sar., 2007a, Petrović i sar., 2007). Pored toga, treba imati na umu da se u najvećem broju slučajeva radi o svinjama različitih starosnih kategorija, često različitog geografskog i zdravstvenog porekla, sakupljenim na ograničenom prostoru, kao i da su ranostasne rase svinja visoko osetljive na stres, što neminovno dovodi do povećanja infektivnog pritiska i izbijanja bolesti (Stanković i sar., 2007b). Previdi, propusti i greške u održavanju potrebnog nivoa biosigurnosti obično dovode do pojave oboljenja, smanjenja obima proizvodnje, uginuća i gubitka zarade ugrožavajući na taj način opstanak čitavih zapata (Hristov i sar., 2006, Stanković i sar., 2007a). Navedeni činioci ukazuju na stanje biosigurnosti jedne farme, ali se uvek mora imati na umu njihova međusobna interakcija i sveukupnost delovanja.

Pojam biosigurnosti podrazumeva tri glavna činioca (Buhman i sar., 2005): 1. izolaciju, kojom se sprečava dodir jedinki iz kontrolisanog okruženja i okoline, a odnosi se na novonabavljene životinje, kontakte između postojećih grupa svinja - podeljenih prema uzrastu i/ili na proizvodne grupe, kao proizvodne operacije koje se ponavljaju kod više grupa životinja, poput hranjenja, utovara i sl; 2. kontrolu prometa, koja podrazumeva nadzor nad kretanjem vozila, ljudi i svih životinja sa farme i prema farmi i mora biti osmišljena tako da spreči ili minimizuje kontaminaciju zapata, hrane i opreme; i 3. sanitaciju, koja se odnosi na dezinfekciju materijala i opreme koja ulazi na farmu i higijenu ljudi i opreme na farmi (Hristov i sar., 2007b).

Procena nivoa biosigurnosti na farmi

Ocena nivoa biosigurnosti na farmi – Ne postoji jedinstven plan biosigurnosti za sve farme. Postizanje potrebnog nivoa biosigurnosti na farmi svinja podrazumeva plan koji predstavlja rezultat planiranja i pravovremeno preduzetih aktivnosti u konkretnom okruženju i epidemiološkoj situaciji (Stanković i sar., 2007c).

Brojni ograničavajući faktori otežavaju dostizanje potrebnog nivoa zaštite zdravlja zapata i uspeha proizvodnje. Veličina zapata i obim proizvodnje razumljivo u velikoj meri ograničavaju obim i kvalitet preduzetih mera, što se može reći i za intenzitet proizvodnje (Uhlenhoop, 2007). To praktično znači da ekonomska isplativost mora imati presudnu ulogu u pogledu određivanja ciljeva koje je potrebno ostvariti primenom nekog vida plana biosigurnosti, ili bar pojedinih biosigurnosnih mera, iskazanih u vidu dobre odgajivačke prakse, dobre veterinarske prakse ili HACCP orijentisanih planova.

Farmeri u Španiji svoje mere biosigurnosti obično ocenjuju kao osrednje, a kao najznačajnije mere ističu sanitaciju, ogradu oko farme, restriktivan odnos prema posetama i ulasku vozila i primenu karantina, iako je njihovo shvatanje značaja neke mere uslovljeno time da li se ta mera kod njih već primenjuje ili ne (Casal i sar., 2007). Slično je i na većini naših farmi, jer su propusti u primeni određenih biosigurnosnih mera velikim delom posledica nerazumevanja principa njihovog delovanja.

Izolacija kao element biosigurnosti na farmi – Lokacija farme predstavlja ključni element održivog biosigurnosnog plana. Izdvojenost objekata za odgoj

u odnosu na potencijalne izvore patogenih mikroorganizama predstavlja važnu meru zaštite, naročito kada su u pitanju aerogene infekcije (Stanković i sar., 2007c). Ipak, treba imati u vidu da virusi slinavke i šapa, Aujeckijeve bolesti, enzootske pneumonije, kao i reproduktivnog i respiratornog sindroma (PRRS) (Torremorel i sar., 1997) mogu biti preneti na velike udaljenosti, dok se klasična kuga svinja (KKS), afrička kuga svinja (AKS), transmisivni gastroenteritis (TGE), atrofični rinitis (AR), dizenterija, pleuropneumonija ili leptospiroza unutar farme mogu ustanoviti na udaljenosti do 100 m od prvobitnog žarišta (Madec, 2001). U radu koji su objavili Barcelo i Marco (2003) ukazano je na značaj lokacije farme i njene udaljenosti od drugih potencijalnih pretnji i posebno istakli: rizik od blizine susednih farmi, gustinu naseljenosti, udaljenost saobraćajnica, blizinu drugih životinjskih vrsta, tip farmi koje se nalaze u blizini i druge moguće izvore zagađenja, kao što su klanice, deponije, postrojenja za preradu otpadnih voda, i sl.

Ovo znači da lokaciju određuje niz povezanih faktora, od kojih se udaljenost može najlakše izmeriti, ali ona uključuje i tip i veličinu farme, dominantne vetrove, vlažnost vazduha i dr. Gotovo redovno se zanemaruje značaj zelenog zaštitnog pojasa, koji na farmama ima samo dekorativni karakter.

Karantin – Novonabavljene svinje se moraju smestiti u izolaciju u cilju potvrđivanja njihovog bezbednog zdravstvenog statusa, kao i aklimatizacije na nove smeštajne uslove, pri čemu se mora voditi računa o lokaciji odgovarajuće staje i dužini trajanja izolacije. Dužina trajanja izolacije je obrnuto srazmerna zdravstvenom statusu domaćeg zapata, što znači da, ako je on viši, i kontrola mora biti strožija i traje obično četiri sedmice, ali je preporučljivije da traje šest sedmica (Madec, 2001, Pinto i Urcelay, 2003).

Zdravstveni status zapata – Održiva zaštita zdravstvenog stanja i uspešna proizvodnja su mogući samo ako u zapatu nema uzročnika infektivnih bolesti i činilaca koji dovode do pojave tehnotipija. Način upotrebe, čuvanja, održavanja i rukovanja terapijskim sredstvima, instrumentima, semenom, kao i upotreba sredstava za jednokratnu upotrebu svakako utiču na postizanje zadovoljavajućeg zdravstvenog stanja svih kategorija svinja (Stanković i sar., 2005, Bojkovski i sar., 2007).

Odnos osoblja prema opremi – Uzročnici infektivnih oboljenja se mogu prenositi i posredno, putem opreme. U cilju redukcije širenja agenasa opremom preduzima se sledeće: pranje ruku pre svakog ulaska u segment farme i nakon rada sa bolesnim grlima, nošenje zaštitnih rukavica pri pomaganju kod prašenja (Gardner, 2007, Nold, 2007), odvojena upotreba opreme za rad sa hranom i stajnjakom, upotreba igala za jednokratnu upotrebu, sterilizacija sopstvenih instrumenata za kastraciju i markiranje i pranje radne odeće deterdžentima i hipohloritima (Ingalls, 2000).

Kontrola kretanja i prometa – Kontrola kretanja vozila, ljudi i životinja sa farme i prema njoj mora biti sastavni deo tehnologije proizvodnje i mora biti osmišljena tako da spreči ili smanji na najmanju moguću meru kontaminaciju zapata, hrane i opreme (Stanković i sar., 2007c). U praksi se vrlo često zanemaruju neki važni elementi kontrole kretanja, koji se odnose na stanje ograde i dezobarijera i proceduru pri ulasku na farmu vozila i stranih lica, iako je sve to predviđeno projektom farme. Dezobarijere su redovno nenatkrivene, izložene atmosferskim i površinskim vodama, a rastvor se ne menja dovoljno često koliko to zahteva frekvencija saobraćaja. Čak i u zemljama sa visoko razvijenim svinjogojstvom, često se zanemaruje značaj doslednosti u primeni preventivnih mera, kakav je slučaj u Danskoj pri pripremi i utovaru tovljenika za transport (Boklund i sar., 2004).

Režim poseta – U cilju smanjenja mogućnosti rasejavanja kontaminanata preduzima se informisanje posetilaca i vozača o metodama zaštite i insistiranje na njihovoj saradnji u minimiziranju mogućnosti kontaminacije, sprečavanju ulaska posetilaca u prostore za smeštaj i ishranu, postavljanje znakova "ZABRANJEN ULAZ" sa telefonskim brojem za kontakt na ulaz farme. Uz poštovanje predviđenog „stand down” perioda i sprečavanje kontakta svinja i posetilaca, nezaobilazna je upotreba čiste odeće i gumenih čizama ili PVC navlaka za obuću (Gardner, 2007).

Kontrola hrane i opreme za hranjenje – Pravilnim skladištenjem hrana se štiti od kontaminacije i onemogućava se razvoj mikotoksina. Hranu za različite kategorije i sisteme treba označiti i razvrstati u cilju izbegavanja grešaka. Takođe, treba pratiti kvalitet vode i obezbediti odgovarajući sistem za napajanje. Ukoliko se hrana nabavlja sa strane,

najbolje je kupovati je od proizvođača sa kontrolisanim režimom proizvodnje, kvaliteta i biološke bezbednosti (Gardner, 2007).

Izdubranje – Položaj deponije za stajnjak u okviru farme i ocena organizacije izdubranja pružaju veliki broj informacija o nivou biosigurnosti na farmi i svesti zaposlenih. Za sada kod nas ne postoji striktna zakonska obaveza o tretiranju stajnjaka, ali digestija i svaki drugi prihvatljiv vid biološke degradacije (Lory, 2007) se smatra poželjnim i podiže nivo biosigurnosti na farmi.

Uklanjanje leševa uginulih životinja – Veoma je važno da svi leševi uginulih životinja što pre i na odgovarajući način uklone (DEFRA, 2008). Iskustva Velike Britanije u pogledu nastanka i širenja epidemija SiŠ i KKS na farmama svinja i goveda pružaju dragocene informacije o rešavanju ovog problema (Pritchard i sar., 2005).

Odnos prema drugim životinjama na farmi – Iako to nije poželjno, nekada se ne može zanemariti želja stočara da na farmi imaju pse, mačke ili konje. U tom smislu, treba im uskratiti pristup u neke delove farme i kontakt sa svinjama, dehelmintisati ih i vakcinisati protiv besnila i bolesti uobičajenih u okruženju farme (Nold, 2007).

Kontrola ptica – Ptice (golubovi, vrapci, čvorci i laste) mogu biti nosioci infektivnog materijala na nogama ili u sistemu za varenje. Stoga se preporučuje zatvaranje rupa pogodnih za pravljenje gnezda; postavljanje mreža na prozore i otvore za ventilaciju, zatvaranje otvora na silosima i pokrivanje rubova ispod krovišta i streha pogodnih za gnezda i ležanje (Nold, 2007). Kontrola populacija glodara je obavezan deo svakog plana biosigurnosti, pa se u tom cilju preduzima sledeće: izgradnja objekata u koje glodari ne mogu da prodru, zatvaranje bezbednih mesta za skrivanje, eliminisanje mogućnosti ishrane i napajanja i uništavanje postojećih populacija trovanjem, zadimljavanjem i zamkama (Hristov i sar., 2007b).

Sanitacija – Pojam sanitacije se odnosi na održavanje higijene, čišćenje i dezinfekciju materijala, ljudi i opreme koja ulazi na farmu i higijenu ljudi i opreme na farmi. Način i sredstva namenjena sanitaciji na farmama svinja su prikazani u radovima Relića i sar. (2002) i Stankovića i sar. (2007c).

Povremena zamena preparata je bila opravdana dok su se u sanitaciji koristila jednostavna sredstva

koji ne uništavaju celokupnu mikrobnu populaciju s pojavom posledične rezistencije preostalih vrsta, dok se savremena pažljivo komponovana sredstva sinergetski kombinovanih sastojaka ne moraju dugo vremena menjati jer imaju širok germicidni spektar, postojana su zbog prisustva pufera i sa dužim rezidualnim dejstvom (Ledoux, 2006).

Zaključak

Veterinarska služba ima vrlo važnu ulogu, posebno sa aspekta ekologije. Svakodnevno se nameće pitanje kako proizvesti što više zdravstveno bezbedne hrane, namenjene za ishranu ljudi. Zato se na zdravstvenu zaštitu farmских životinja primenom više preventivnih, a manje terapijskih mera može ispuniti koncept u kome će biti i rentabilna proizvodnja, ali i višestepena kontrola od toksičnih agenasa u kojoj odgovorno učestvuje.

Promocija dobrog zdravlja svinja u intenzivnom uzgoju znači prevashodno upotrebu vrlo različitih preventivnih mera. Pored dobrog odabira rase, osmišljenosti veličine zapata, načina primene biotehnoških mera u procesu proizvodnje svinja, preventivne mere u kojima veterinarska služba ima vrlo važnu i odgovornu ulogu, posebno sa aspekta ekologije – kako proizvesti što više ali zdravstveno bezbedne hrane namenjene u ishrani ljudi, što je još jedna potvrda veterinarskoj službi kada su u pitanju proizvodne, odnosno one vrste životinja koje služe u ishrani ljudi, da ima vrlo značajno i odgovorno mesto, ali koje smo dužni odgovornim i savesnim radom i potvrditi. Zato se na zdravstvenu zaštitu svinja više preventivnim merama, a manje terapijskim, može ispuniti navedeni koncept, u kome će biti i rentabilna proizvodnja.

U sagledavanju prikazanih indikatora nivoa biosigurnosti treba imati u vidu da svest zaposlenih o stvarnoj potrebi zaštite proizvodnje u celini i stalan rad na uklanjanju pretnji po biosigurnost predstavljaju ključ uspeha u osmišljavanju i primeni planova biosigurnosti za svaku konkretnu situaciju i farmu svinja; odgovajajući imaju najveću odgovornost u zaštiti sopstvenih zapata po pitanju unošenja bolesti, kontrolom kretanja, pravilnim postupkom i smeštajem grupa životinja i sanitacijom; posetioci moraju poštovati protokole predviđene planom biosigurnosti farma; zaposleni na farmi i posetioci

moraju biti svesni svoje uloge u očuvanju bezbednog zdravstvenog statusa farma.

Literatura

1. Barcelo, J., Marko, E. (2003). *On-Farm Biosecurity - A Checklist*. <http://www.exopol.com/general/circulares/137.html>
2. Bojkovski, J., Borožan Sunčica, Hristov, S., Stanković, B., Joksimović-Todorović, Mirjana, Davidović Vesna (2007). *Uticaj kontaminacije sredine na zdravstveno stanje farmских životinja* Dobrobit životinja i biosigurnost na farmama, str. 251-258.1. Međunarodna konferencija o dobrobiti i biosigurnosti na farmama u Srbiji, Zemun, 14. i 15. novembar. Monografija Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet.
3. Bojkovski, J., Biljana Radojičić, Petrujković, B. (2005). *Savremeni aspekti u dijagnostici i terapiji uzgojnih bolesti svinja*, str. 251-257, Proceedings workshop "Clinica Veterinaria" Ohrid, 3-7. septembar.
4. Bojkovski, J., Radojičić, B., Petrujković, T., Brozan, S. (2008) *Prilog poznavanju etioloških činilaca koji utiču na zdravlje farmских životinja* 20. savetovanje veterinarar Republike Srbije, sa međunarodnim učešćem, Zlatibor, str. 405-412.
5. Bokulund, A., Alban, L., Mortensen, S., Houe, H (2004). Biosecurity in 116 Danish fattening swineherds: descriptive results and factor analysis. *Preventive Veterinary Medicine Volume 66, Issues 1-4*, 49-62.
6. Casal, J., De Manuel, A., Mateu, E., Martin, M (2007). *Biosecurity measures on swine farms in Spain: Perceptions by farmers and their relationship to current on-farm measures*. *Preventive Veterinary Medicine Volume 82, Issues 1-2*, 15, 138-150.
7. Coffey, R., Parker, R. G. (1999). *Assessing sow body condition Cooperative extension service*, University of Kentucky, College of Agriculture
8. Gardner, C. E. (2007) *Practical biosecurity in today's dairy industry*. (Agway Feed and Nutrition) http://www.engormix.com/e_articles_view.asp?art=357&AREA=GDL
9. Gagrčin M., Milijana Simić, Došen R., Ivetić V. (2002). *Aktuelni zdravstveni problemi u industrijskoj proizvodnji svinja i mogućnosti njihovog rešavanja*. Veterinarski glasnik, vol. 56, br. 1-2, str. 1-11, 2002.

10. Hristov, S., Stanković, B., Relić Renata (2000). *Higijenski standardi u uzgoju prasadi*. 6. simpozijum „Uzgoj i zaštita zdravlja svinja”, Vršac, 3-5. maja 2006. Zbornik radova, 17-24.
11. Hristov, S., Vučinić Marijana, Stanković, B. (2007a). *Zašto nam je potrebna dobrobit životinja*. „Dobrobit životinja i biosigurnost na farmama”, monografija, Poljoprivredni fakultet, Zemun, 5-21.
12. Hristov, S., Stanković, B., Joksimočić-Todorović Mirajna, Davidović Vesna (2007b). *Biosigurnosne mere na farmama goveda*. „Dobrobit životinja i biosigurnost na farmama”, monografija, Poljoprivredni fakultet, Zemun, 259-269.
13. Ivetić, V. Žutić, M., Valter, D., Šamanc, H. (2000). *Mikoplazmatska pneumonija (MP) i Aktinobacilusna pleuropneumonija (APP)-komponente kompleksa respiratorne bolesti (PRDC) svinja*. Zbornik 3. simpozijuma str. 69-85. „Uzgoj i zaštita zdravlja svinja”, Pilotska akademija, Vršac.
14. Ivetić, V. Žutić, M., Valter, D., Šamanc, H. (2000). *Mikoplazmatska pneumonija (MP) i Aktinobacilusna pleuropneumonija (APP)-komponente kompleksa respiratorne bolesti (PRDC) svinja*. Zbornik 3. simpozijuma str. 69-85. „Uzgoj i zaštita zdravlja svinja”, Pilotska akademija, Vršac.
15. Ingalls, W. (2000). *Mastitis - Staph aureus Problems*
http://www.moomilk.com/archive/u_health_41.htm
16. Lončarević, A. i saradnici (1997). *Zdravstvena zaštita svinja u intenzivnom odgoju*, monografija Beograd
17. Lončarević, A. (1998). *Atrofični rinitis*, monografija, Beograd
18. Leodoux, R. (2007). *Biosecurity: Protecting Your Health and the Health of Your Animals*. Nebraska - Lincoln Neb Guide G1694. www.exstension.unl.edu/publications
19. Lory, J. A. (2007). *Hog Manure and Domestic Wastewater Management Objectives*. <http://www.thepigsite.com/articles/8/biosecurity-disinfection/1938/hog-manure-and-domestic-wastewater-management-objectives>
20. Nold, R. (2007) *Biosecurity: Protecting Your Health and the Health of Your Animals*. Nebraska - Lincoln Neb Guide G1694. www.exstension.unl.edu/publications
21. Madec, F. (2001) *Biosecurity On Pig Units: A Major Issue For Herd Health Maintenance*. AFSSA, Zoopole-les Croix, BP 53, 22440 PLOUFRAGAN-France
http://www.cnpsa.embrapa.br/abraves-sc/pdf/Palestras2001/Francois_Madec1.pdf
22. Petrović, Milica, Stanković, B., Hristov, S., Joksimočić-Todorović, Mirjana, Davidović, Vesna, Božić, A. (2007). *Minimalni standardi o uslovima gajenja i dobrobiti svinja*. „Dobrobit životinja i biosigurnost na farmama”, monografija, Poljoprivredni fakultet, Zemun, 173-185.
23. Petrujkić T., Bojkovski J., Vuković D. (2000). *Reprodukcija i veštačko osemenjavanje svinja*, Beograd, Draganić.
24. Plonait, H. Bickhardt K. (1988). *Lerbuch der Swinekrankheitn*, Verlag Paul, Prey
25. Pinto, C. J., Urcelay, V. S. (2003). *Biosecurity practices on intensive pig production systems in Chile*. *Preventive Veterinary Medicine, Volume 59, Issue 3, 12 June 2003, 139-145*.
26. Pritchard, G., Dennis, I., Waddilove, J. (2005). *Biosecurity: reducing disease risks to pig breeding herds In Practice* 27: 230-237.
27. Radojičić Biljana, Bosiljka Đuričić, Petrujkić T. (1998). *Reproduktivni i respiratorni sindrom svinja (PRRS)*, Zbornik predavanja XXI seminara za inovaciju znanja veterinarar, 153-159.
28. Radojičić Biljana (1999). *Neonatalne dijareje prasadi*. Zbornik XXII seminara za inovaciju znanja veterinarar Beograd, str. 81-88.
29. Radojičić Biljana, Bosiljka Đuričić, Gagrčin M. (2002). *Epizootiološko-dijagnostički značaj kontrole reproduktivnog i respiratornog sindroma svinja*. Veterinarski glasnik, Vol. 56, br. 1-2, str. 21-31.
30. Radojičić Biljana, Bojkovski, J., Janković, D. (2002). *Aktuelni pristup u promociji dobrog zdravlja svinja u intenzivnom uzgoju*, Uvodni referat, Savetovanje veterinarar Srbije, Zlatibor
31. Radostits, Otto et al. (2007). *Veterinary Medicine*, Text Book of disease of cattle, horses, sheep, pigs, and goats, Saunders Elsevier
32. Relić, Renata, Hristov, S., Stanković, B. (2002). *Dezinfekcija objekata za svinje*. Zbornik radova XIII Savetovanja DDD u zaštiti životne sredine sa međunarodnim učešćem, Kikinda, 85-91.
33. Stamatović S., Šamanc H. (2002). *Bolesti svinja*, Veterinarska komora, Beograd, 2002.

34. Stanković, B., Hristov, S., Joksimoć-Todorović Mirjana, Davidović Vesna, Božić, A. (2007). *Biosigurnost na farmi svinja*, str. 299-310. Dobrobit životinja i biosigurnost na farmama, 1. Međunarodna konferencija o dobrobiti i biosigurnosti na farmama u Srbiji, Zemun, 14. i 15. 11. 2007. Monografija
35. Stanković, B., Hristov, S., Petrujkić, T., Todorović-Makismović Mirjana, Davidović, V., Bojkovski, J. (2008). *Biosigurnost na farmi svinja u svakodnevnoj praksi*. Biotechnology in Animal Husbandry 24 (spec. issue) p. 601-608.
36. Stanković, B., Hristov, S., Petrujkić, T., Marinković, M., Blagojević, M., Petrujkić, B., Todorović Joksimoć Mirjana, Davidović Vesna, Bojkovski J., Zlatanović, Z. (2007). *Biosigurnosne mere i standardi u proizvodnji semena nerastova na farmama i u centrima za reprodukciju*. Simpozijum Veterinarska medicina, stočarstvo i ekonomika u proizvodnji zdravstveno bezbedne hrane sa međunarodnim učešćem, Hereceg Novi, 25. 06 - 1. 07, Zbornik radova, str. 47.
37. Stanković, B., Hristov, S. (2009). *Najčešći propusti u obezbeđenju biosigurnosti na farmama goveda i svinja*. Zbornik naučnih radova, Institut Agroekonomik Beograd
38. Stanković, B., Hristov, S., Petrujkić, T., Relić Renata, Petrović Milica, Todorović-Joksimoć Mirjana, Davidović Vesna (2007a). *Polno prenošive bolesti svinja*. Savremena poljoprivreda, Vol. 56 (1-2): 99-105.
39. Stanković, B., Hristov, S., Petrujkić, T., Marinković, M., Blagojević, M., Petrujkić, B., Todorović-Joksimoć Mirjana, Davidović Vesna, Zlatanović Z. (2007b). *Biosigurnosne mere i standardi u proizvodnji semena nerastova na farmama i u centrima za reprodukciju*. Zbornik kratkih sadržaja sa simpozijuma Veterinarska medicina, stočarstvo i ekonomika u proizvodnji zdravstveno bezbedne hrane, Herceg Novi, 24. juna - 1. jula 2007, 47.
40. Stanković, B., Petrujkić, T., Hristov, S., Relić Renata, Petrović Milica, Radojković, D. (2005). *Najznačajnije higijensko-sanitarne mere u tehnologiji veštačkog osemenjavanja svinja*. Zbornik naučnih radova XVI Savetovanja DDD u zaštiti životne sredine. Banja Vrujci, 247-256.
41. Stanković, B., Hristov, S., Joksimoć-Todorović Mirjana, Davidović Vesna, Božić, A. (2007c). *Biosigurnost na farmama svinja*. „Dobrobit životinja i biosigurnost na farmama”, monografija, Poljoprivredni fakultet, Zemun, 299-310.
42. Straw, E. Barbara (1999). *Disease of swine*, Michigan, State University, USA
43. Taylor, J. D. (1999). *Swine dysentery control complicated by resistance*. Pig. Progress Enteric Diseases, 24-25.
44. Torremorel, M., Pijoan, C., Janni, K., Walker, R., Joo, H. S. (1997) *Airborne transmission of A. pleuropneumoniae and PRRSV in nursery pigs*. Am. J. Vet. Res. 58, 828-832.
45. Uhlenhoop, E. (2007) *Biosecurity planing for livestock farms*. Dobrobit životinja i biosigurnost na farmama, monografija, Poljoprivredni fakultet, Zemun, 227-237.
46. Valčić, M. (2007). *Osnovni kriterijumi i principi pripreme nacionalnih planova u kontroli, suzbijanju i iskorenjivanju zaraznih bolesti*. „Dobrobit, životinja i biosigurnost na farmama”, monografija, Poljoprivredni fakultet, Zemun, 239-250.
47. Young, M. G., Tokach, R., Goodband, J. L., Nelssen, Dritz, S. S. (2001). *The relationship between body condition score and backfat in gestating sows*, Swine day, Contents
48. Šamanc, H., Radović Bisa, Nitovski, A., Petrujkić, T. (2000). *Etiologija i patogeza MMA sindroma krmača*, str. 43-49. Zbornik 3. simpozijuma „Uzgoj i zaštita zdravlja svinja”, Pilotska akademija, Vršac.
49. *** (2008). *Disease factsheet: Outbreak Management*. <http://www.defra.gov.uk/animalh/diseases/notifyable/csf/outbreakmanage.htm>

M. R. Cincović, B. Belić¹¹

9. UTICAJ TERMALNOG STRESA KRAVA NA KOLIČINU I KVALITET PROIZVEDENOG MLEKA

Kratak sadržaj

Cilj našeg istraživanja bio je ispitivanje uticaja termalnog stresa ($THI > 72$) kod mlečnih krava na količinu i kvalitet proizvedenog mleka. Istraživanje je trajalo godinu dana, a praćeni su količina mleka (L), % mlečne masti, % proteina i % suve materije bez masti u mleku. Koristili smo Fosomatic, Milcoscan i Bactoscan aparate za određivanje kvaliteta mleka i formirali smo petnaestodnevne proseke. Rezultati istraživanja pokazuju da se količina i kvalitativni parametri u mleku nalaze u negativnoj korelaciji sa vrednošću THI indeksa, tj. da tokom stresa opada količina i kvalitet proizvedenog mleka. Najosetljiviji parametar na termalni stres je procenat mlečne masti, zatim suva materija bez masti i, na kraju, proteini u mleku.

Ključne reči: termalni stres krava, produkcija mleka, kvalitet mleka.

Abstract

The aim of the present study was to determine the effect of heat stress ($THI > 72$) on milk production and milk quality in dairy cows. The milk production on farm with 200 Holstein-Frisian cows was studied over 1 year. It was monitored milk production (L), % of milk fat, % of milk proteins and % of dry matter without fat. We used standard equipment for measurement of milk quality (Fosomatic, Milcoscan i Bactoscan). Correlation of THI and milk production was negative, and was on the statistical significant level. The most of sensitive milk ingredient was milk fat. Sensitive of proteins was less than another milk ingredient.

Key words: heat stress of cows, milk production and quality.

¹¹ Dr vet. Marko R. Cincović, student postdiplomac; dr Branislava Belić, docent; Departman za veterinarsku medicinu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

Uvod

Goveda spadaju u homeotermne životinje, što znači da je njihova telesna temperatura stalna. Formula kojom bi se mogla pokazati telesna temperatura životinja izgleda ovako: $Tel. temp. = Metabol. toplota \pm Kondukcija \pm Konvekcija \pm Radijacija + Evaporacija$. Termalni stres bi se mogao definisati kao situacija u kojoj je suma proizvedene toplote u telu i temperature ambijenta veća od izgubljene toplote (Kadzere et al., 2002), a najveći problem termalnog stresa je taj što se deo produktivne energije (energije koja bi služila za proizvodnju) troši na hladnu termoregulaciju, kada se životinje nalaze izvan termoneutralne zone. Termoregulatorna sposobnost goveda zavisi od odnosa relativne vlažnosti vazduha i temperature. Tako je nastao jedinstveni pokazatelj termalne stresogenosti sredine koji se naziva THI (temperature-humidity index) (Mc Dowel et al., 1976). Postoje različite formule za određivanje THI, ali se može koristiti i direktno čitanje vrednosti iz tablica (modifikovana tablica po Wieramai). Ukoliko THI prevazilazi 72, javlja se termalni stres. Naša merenja su pokazala da se THI epizodno nalazi izvan termalnog komfora za goveda već tokom druge polovine maja, a takvi uslovi traju do prve polovine septembra. Za orijentaciono ispitivanje stresogenosti sredine može poslužiti i određivanje zbira temperature i vlažnosti vazduha u objektu. Smatra se da, ako je taj zbir oko 100 i viši, ambijent je sigurno stresogen (Petrujkić et al., 2008.). Ova metoda je manje osetljiva od metode određivanja i procene stresogenosti ambijenta pomoću THI. Povišena THI utiče na konzumaciju hrane (Beede, 1981), bilans vode (Silanikove et al., 1997), pH buraga (Niles et al., 1980) i mnoge druge produktivne parametre koji direktno ili indirektno deluje na količinu i kvalitet proizvedenog mleka.

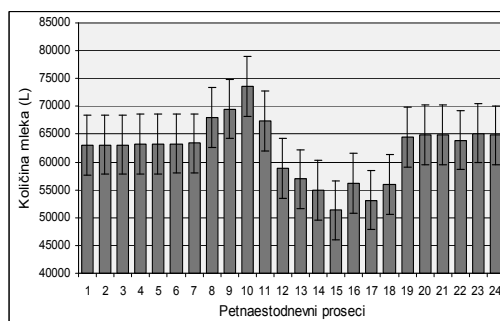
Materijal i metod rada

Ambijentalna temperatura i vlažnost vazduha – Podaci o ambijentalnoj temperaturi i vlažnosti vazduha dobijani su iz dva izvora. Prvi izvor su zvanični podaci hidrometeorološkog zavoda Srbije, a drugi izvor su lična merenja na samoj farmi. Zbog veoma brzog odgovora krava na termalni stres, u obzir smo uzimali petnaestodnevni proseki najviših dnevnih temperatura izmerenih od strane hidrometeorološkog zavoda Srbije. Lična merenja su služila za kontrolu.

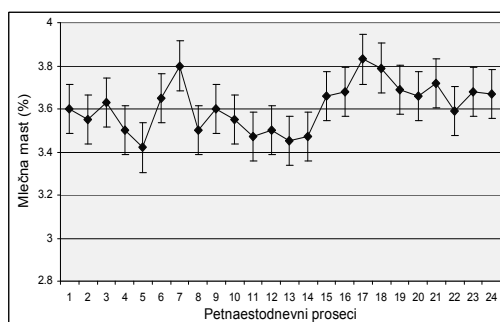
Mleko – Muža se obavlja dva puta dnevno, ujutro i uveče. Postoji zatvoren sistem mlekovoda sa vakuumom. Izmužište je pored štale, tipa riblja kost. Mleko se transportuje dva puta dnevno u Imlek, gde se vrše kvalitativna ispitivanja mleka. Hladni lanac za mleko se obavezno održava i kontroliše. Svakodnevno smo pratili količinu i sastav proizvedenog mleka na nivou farme (200 muznih krava) i pravili petnaestodnevne proseke. Kontrolisali smo: % proteina u mleku, % mlečne masti i % suve materije bez masti. Za određivanje kvalitativnog sastava mleka, higijenske ispravnosti (individualni broj bakterijskih ćelija i CFU) i broja somatskih ćelija korišćeni su aparati poznati kao BactoScan, Fossomatic i MilcoScan.

Rezultati

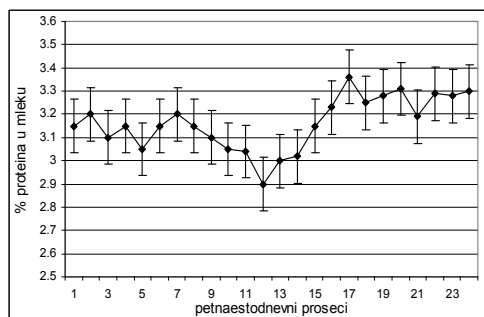
Grafik 1: Petnaestodnevne prosečne količine proizvedenog mleka na farmi tokom posmatrane godine (obračunato na 200 krava)



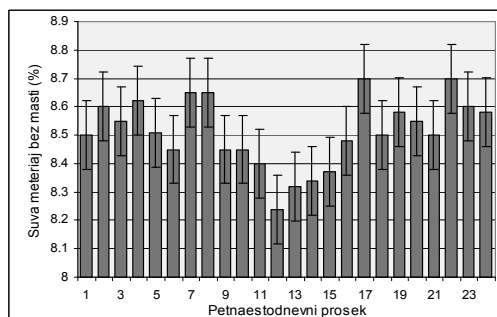
Grafik 2: Kretanje % mlečne masti u mleku tokom posmatrane godine (zbirni uzorak)



Grafik 3: Kretanje % proteina u mleku tokom posmatrane godine (zbirni uzorak)



Grafik 4: Kretanje procenta suve materije bez masti iz zbirnog uzorka mleka u godini posmatranja



Diskusija

Izvršena istraživanja pokazuju zavisnost između količine i kvaliteta mleka i visokog THI indeksa. Tako će proizvodnja mleka pasti tokom perioda kada je vrednost THI iznad vrednosti koje su karakteristične za temoneutralnu zonu ($Y_{kapa} = 96712 - 505,33 Xi$). Pad količine proizvedenog mleka je u statistički značajnoj vezi sa porastom vrednosti ambijentalne temperature i THI ($r = -0,58$; $P < 0,01$). Kada se izvrši poređenje vrednosti testova $r = 0$ (koeficijenta korelacije između vrednosti THI i količine proizvedenog mleka) za različite proizvodne kategorije krava dolazimo do sledećih rezultata i zaključaka. Na termalni stres su najosetljivije krave u prvoj trećini laktacije ($r = -0,791$; $P < 0,01$), dok kod krava u poslednjoj trećini laktacije pad količine proizvedenog mleka nije signifikantan sa porastom THI ($r = -0,286$; $P > 0,05$). Takođe, najosetljivije su krave u prvoj laktaciji ($r = -0,629$; $P < 0,01$), ali je pad proizvodnje mleka tokom termalnog stresa statistički signifikantan i kod krava višeg paroteta ($P < 0,05$). Najveću osetljivost na termalni stres pokazuju krave koje proizvode preko 30 l mleka dnevno ($r = -0,723$; $P < 0,05$). Pad proizvodnje i kvaliteta mleka primetili su mnogi istraživači koji su se bavili termalnim stresom kod mlečnih krava (Bianca, 1965; Thatcher, 1974; McDowel, 1976).

Smanjen unos hrane tokom termalnog stresa bitan je razlog pada proizvodnje mleka (Beede et al., 1981). Smanjena konzumacija hrane se dešava jer povišena temperatura deluje na rostralni deo hipotalamusa, koji služi za hlađenje, i dovodi do inhibicije centra za glad (Albright i Alliston, 1972). Uzimanje hrane se popravlja kada nastupi hladniji

period dana tj. u večernjim časovima (Schneider et al., 1988). Međutim, na ispitivanoj farmi osvetljenje je daleko ispod propisanog standarda od 80 do 100 lux i iznosilo je od 25 do 35luxa (lična merenja), što destimuliše krave na uzimanje hrane posle večernje muže.

Pored smanjenog unosa suve materije hrane, kao drugi razlog za smanjenu produkciju i kvalitet mleka nalazimo poremećaj digestije već unete hrane (Aganga et al., 1990). Umanjena ruminacija može imati veze sa smanjenom koncentracijom somatotropnog i tiroidnih hormona, što dovodi do pada nivoa metabolizma (Beede i Collier, 1986), ili je pak vezano za snižavanje vrednosti pH u buragu (zbog porasta koncentracije mlečne kiseline) tokom termalnog stresa (Mishra et al., 1970). Tokom termalnog stresa dolazi do smanjene produkcije isparljivih masnih kiselina (VFA), čime se smanjuje nivo propionata i acetata (Kelly et al., 1967). Acetat je bitan prekursor mlečne masti.

I, na kraju, smanjena količina i kvalitet mleka tokom termalnog stresa mogu biti vezani direktno za vime. Nađeno je da je tokom termalnog stresa smanjena sekretorna sposobnost vimena i smanjen protok krvi kroz vime (Lough et al., 1990), što mogu biti razlozi za kvalitativne i kvantitativne izmene u proizvodnji mleka.

Zaključak

Termalni stres ($THI > 72$) negativno utiče na količinu i kvalitet mleka mlečnih krava, što se može povezati sa promenama u unosu suve materije, digestiji, promenama u buragu i krvotoku vimena.

Literatura

1. Aganga A. H. et al. (1990): *Response to water deprivation by Yankasa ewes under different physiological states*. Small Rumin. Res. 3, 109–115.
2. Albright J. L., Alliston C. W. (1972): *Effects of varying the environment upon performance of dairy cattle*. J. Anim. Sci. 32, 566–577.
3. Beede D. K., Colier R. J. (1986): *Potencial nutritional strategies for intensively managed cattle during thermal stress*, J. Anim. Sci. 62, 543-554.
4. Beede K. et al. (1981): *Milk yield, feed intake and physiological responses of dairy cows to varying dietary potassium during heat stress*. 73rd Annu. Mtg., Am. Soc. Anita. Sci., North Carolina State Univ., Raleigh
5. Bianca, W. (1965): *Reviews of the progress of dairy science*. Section A. Physiology. Cattle in a hot environment. J. Dairy Res. 32: 291.
6. Kadzere C. T., M. R. Murphy, N. Silanikove, E. Maltz (2002): *Heat stress in lactating dairy cows: a review*, Livestock Production Science 77: 59–91.
7. Kelly, R. O., F. A. Martz, H. D. Johnson (1967): *Effect of environmental temperature on ruminal volatile fatty acid levels with controlled feed intake*. J. Dairy Sci. 50:531.
8. Lough, D. S., D. K. Beede, C. J. Wilcox. (1990): *Effects of feed intake and thermal stress on mammary blood flow and other physiological measurements in lactating dairy cows*. J. Dairy Sci. 73: 325–332.
9. McDowell, R. E., Hooven, N. W., Camoens, J. K. (1976): *Effects of climate on performance of Holsteins in first lactation*. J. Dairy Sci. 59, 965–973.
10. Mishra, M. et al. (1970): *Effect of diet and ambient temperature–humidity and ruminal pH, oxidation–reduction potential, ammonia and lactic acid in lactating cows*. J. Anim. Sci. 31, 1023–1028.
11. Niles, M. A., R. J. Collier, W. J. Croom (1980): *Effects of heat stress on rumen and plasma metabolites and plasma hormone concentrations of Holstein cows*. J. Anim. Sci. 50 (Suppl. 1): 152.
12. Petrujkić T. i sar. (2008): *Menadžment nege i zdravstvene zaštite vimena mlečnih krava*, Zbornik 10. regionalnog savetovanja iz kliničke patologije i terapije životinja Clinica veterinaria, p. 67-70.
13. Schneider P. L., Beede D. K., Wilcox C. J. (1988): *Nychterohemeral patterns of acid-base statu, mineral concentration and digestive function of lacting cows in natural or shamber heat stress environments*, J. Anim. Sci. 66, 112-125.
14. Silanikove N., Maltz E., Halevi A., Shinder D. (1997): *Water, Na, K and Cl metabolism in high yielding dairy cows at the onset of lactation*. J. Dairy Sci. 80, 949–956.
15. Thatcher, W. W. (1974): *Effects of season, climate and temperature on reproduction and lactation*. J. Dairy Sci. 57: 360.

J. Žutić, O. Radanović, B. Kureljušić, D. Todorović, M. Žutić¹²

ACTINOBACILLUS SUIS: PRIKAZ SLUČAJA INFEKCIJE KOD PRASADI

Kratak sadržaj

Aktinobaciloza, uzrokovana *Actinobacillus suis* (*A. suis*), infektivna je bolest koja se sporadično javlja u zapatima svinja u zemljama sa razvijenom svinjarskom proizvodnjom. Bolest se kod prasadi na sisi najčešće javlja u septikemijskom obliku, dok se kod starije prasadi manifestuje u vidu pneumonije, pleuritisa, artritisa, miokarditisa i pojavom apscesa na koži, potkožju i parenhimatoznim organima. U cilju ispitivanja prisutstva *A. suis* u našim zapatima svinja, bakteriološki su pregledani pluća, jetra, slezina, bubrezi i/ili zglobovi 74 uginula praseta kod kojih su na pojedinim organima ustanovljene patoanatomske promene. Uzorci su zasejani na agar sa 5 % ovčije krvi i MacConkey agar, i inkubirani u aerobnim uslovima na temperaturi od 37° C tokom 24 sata. Na krvnom agaru izrasle su svetlo sive, prozračne kolonije, koje su urastale u podlogu, prečnika 1-2 mm, okružene jasnom zonom β hemolize. Kultura je pokazala dobar rast na MacConkey agaru. U mikroskopskom preparatu ustanovili smo gram-negativne kokobacilarne oblike. Ispitivanjem biohemijskih osobina ustanovili smo pozitivni oksidaza, katalaza i ureaza test. Na osnovu kulturelnih i morfoloških osobina i biohemijske aktivnosti, kultura je identifikovana kao *A. suis*. Kod pet od 74 ukupno pregledanih prasadi ustanovljeno je prisustvo *A. suis*. Ovi rezultati ukazuju na prisustvo infekcija ovom vrstom bakterija kod prasadi u našim zapatima svinja.

Ključne reči: *Actinobacillus suis*, infekcija, prasad.

Abstract

Actinobacillosis, caused with *Actinobacillus suis*, is infectious disease which occurs sporadically in swine herds in countries with intensive pig production. In suckling pigs disease is characterized by septicaemia, and in older pigs occurs pneumonia, pleuritis, arthritis, myocarditis and abscesses of skin, subcutaneous tissue and parenchymatous organs. For the examination of *Actinobacillus suis* in our pig farms, we bacteriological examined lungs, liver, spleens, kidneys or joints with patomorphological changes of 74 necropsied pigs. The samples were cultured at the agar with 5% sheep blood and MacConkey agar and incubated in aerobic conditions at the temperature of 37°C for 24 hours. The colonies were 1-2 mm in diameter, grayish, translucent, adherent with zone of β -haemolysis. On MacConkey agar colonies were pink and small. Gram-negative coccobacillary rods were demonstrable at microscopic examination. Biochemical profile was: oxidase, catalase and urease positive test. On the basis of these cultural, morphological and biochemical characteristics we identified *Actinobacillus suis* from the samples of 5 pigs of total examined 74 pigs. In such way we found that infections with this bacterial species in piglets exists in swine herds in our country.

Key words: *Actinobacillus suis*, infection, pigs.

¹² Mr sc. med. vet. Jadranka Žutić; Oliver Radanović, dr vet. med., vet.spec., Branislav Kureljušić, dr vet. med.; Danica Todorović, dr vet. med.; dr sc. med. vet. Milenko Žutić, NIVS, Beograd, V. Toze 14

Uvod

Actinobacillus suis (*A. suis*) uzročnik je infektivne bolesti (aktinobaciloze), koja se sporadično javlja u zapahtima intenzivne svinjarske proizvodnje. Još se pre 10 i više godina predviđalo da će unapređenjem svinjarske proizvodnje porasti značaj *A. suis* kao važnog patogena u etiologiji infektivnih bolesti svinja (Yaeger i sar., 1995). U tom smislu, ovaj patogen se pominje i kao septikemični uzročnik pneumonija unutar kompleksa respiratornih oboljenja svinja (Ivetić i sar., 2005). Dosadašnja iskustva pokazuju da je pojava infekcija vezanih za ovu vrstu bakterija češća u zapahtima dobrog zdravstvenog stanja (Lillie i sar., 2006). Infekcija se u zapaht unosi kliconošama, uglavnom priplodnim svinjama. Uzročnik se u organizam unosi preko respiratornog trakta ili preko lezija na koži i sluzokožama, najčešće sa krmača na prasadi, i to sa iscetkom iz respiratornog trakta ili vagine.

Bolest se najčešće javlja kod novorođene i mlade prasadi, dok je kod odraslih svinja njena pojava daleko ređa. Pojava bolesti, uglavnom kod mladih životinja, objašnjava se ranom kolonizacijom i slabim imunitetom pojedinih grla. Infekcija *A. suis* klinički se manifestuje brojnim simptomima, kao što su otežano disanje, kašalj, šepavost, povišena telesna temperatura, opšta slabost, apscesi, cijanoza, difuzna hiperemija i petehijalna krvarenja na ušima, abdomenu, te promene na koži koje slične promenama kod vrbance (MacInnes, 1999).

Naglo uginuće prasadi na sisi starosti od dva dana do četiri nedelje u jednom, ali ponekad i više legala, često je prvi znak izbijanja aktinobaciloze. U ovoj dobi bolest se ispoljava u vidu septikemije, endokarditisa i artritisa. Septikemično stanje se brzo razvija jer se uzročnik širi u razne organe i tkiva, tako da obolela prasada mogu da uginu za 15 sati, a najviše za tri dana (Stamatović i Šamanc, 2001).

Kod prasadi se pre uginuća mogu primetiti cijanoza, petehijalna krvarenja na ušima i abdomenu, povećanje telesne temperature, otežano disanje, ponekad praćeno drhtanjem i/ili veslanjem. Moguća je pojava nekroze papaka, ušiju i repa, kao i oticanje zglobova nogu. Obično u leglu oboli do 1/3 prasadi. Kod odbijene prasadi javlja se anoreksija, povećanje telesne temperature, perzistentan kašalj i pneumonija, dok se kod nekih životinja javljaju i potkožni apscesi u predelu vrata, plečki i butova. Karakteristično je da kod odraslih svinja dolazi do

gubitka apetita, crvenila i nekroze kože, kao i iznenadnih uginuća. Mortalitet je kod ovih kategorija obično nizak. Kod krmača se javljaju metritis, meningitis i abortus (Mauch i sar. 2004; Woldehiwet, 2004). Patoanatomske promene manifestuju se u vidu pneumonije, pleuritisa, perikarditisa, miokarditisa, endokarditisa, artritisa, mastitisa, metritisa, prisustva tečnosti u grudnoj i trbušnoj duplji. Često se nalaze krvarenja u plućima, bubrezima, srcu, jetri, slezini i/ili koži (Straw i sar., 2006).

Uzročnik bolesti je *Actinobacillus suis*. To je gram negativna i nepokretna bakterija. Većinom je kokobacilarnog oblika. Dobro raste na krvnom i MacConkey agaru, u aerobnim i fakultativno anaerobnim uslovima. Od biohemijskih osobina značajnih za identifikaciju *Actinobacillus suis* izdaju se pozitivni oksidaza, katalaza i ureaza test, (Quinn i sar., 2002). Kao potencijalni faktori virulencije navode se kapsula, LPS, protein spoljašnje membrane i toksini (Oliveira, 2006). *A. suis* proizvodi dva toksina, koji su po imputu (hemolitičko i citotoksično dejstvo) slični, a kao takvi analogno i obeleženi, kao toksini koje proizvodi *Actinobacillus pleuropneumoniae*, ApxI i Apx II (Žutić i sar., 2008). Toksini ove dve vrste bakterija nisu identični, već slični, što se, pored činjenice da *A. suis* ne proizvodi toksin ApxIV, odražava na pojavu blažih lezija koje izaziva ova bakterija (Oliveira, 2006a). *A. suis* je prema somatskom antigenu podeljen na najmanje dva tipa, O1 i O2, od kojih se tip O2 smatra virulentnijim. Prema strukturi kapsule, podeljeni su na tipove K1, K2 i K3 (Slavic i sar., 2009). Ustanovljeno je da sojevi pripadnosti K2 i K3 tipu sadrže sijalinsku kiselinu.

I pored činjenice da *A. suis* može uzrokovati sporadične infekcije kod različitih vrsta životinja, smatra se da većina sojeva ovog porekla nisu *Actinobacillus suis sensu stricto*, pa se označavaju kao „*Actinobacillus suis* – sličan mikroorganizam“ (*Actinobacillus suis-like organisms*) (Jeannotte i sar., 2002). Interesantno je pomenuti da je *A. suis* izolovan iz nosa, tonzila i vagine i kod klinički zdravih svinja. Nisu zapažene razlike između ovih i sojeva izolovanih iz bolesnih životinja (Van Ostaaijen i sar., 1997, Ojha i sar., 2005). *Actinobacillus suis* je slabo otporan mikroorganizam. Temperatura od 60°C ga uništava za 15 min, a osetljiv je i na većinu dezinfekcionih sredstava. U kulturama i patološkom materijalu može da preživi

svoga nekoliko dana. Prateći zdravstveno stanje svinja u šest zapata tokom određenog perioda, imali smo priliku da izolujemo ovaj, za svinje, sve značajniji bakterijski patogen.

Materijal i metode rada

Materijal za ispitivanje predstavljali su makroskopski promenjeni organi uginule prasadi. Bakteriološkim su pregledom obuhvaćeni organi (jetre, slezine, pluća, bubrezi i/ili zglobovi) 74 praseta poreklom sa šest svinjarskih farmi. Uzorci su standardnim bakteriološkim postupcima zasejani na agar sa 5 % ovčije krvi i MacConkey agar, i inkubirani u aerobnim uslovima na temperaturi od 37° C tokom 24 sata. Izrasle kolonije su dalje mikroskopski procenjivane, a zatim suspektne rekultivisane radi dobijanja čiste i obilnije kulture. Potom su, primenom komercijalnih testova (bioMerieux, Himedia), ispitane njihove fiziološke i biohemijske karakteristike. Identifikacija izolovanih kultura izvršena je na osnovu morfoloških, kulturelnih i fizioloških osobina i biohemijske aktivnosti (Holt, 1994; Quinn, 2002).

Rezultati ispitivanja i diskusija

Na krvnom agaru izrasle su tokom 24-satne inkubacije svetlosive, prozračne kolonije, koje su većim ili manjim intenzitetom urastale u podlogu. Zbog toga je bilo poteškoća takvu, za podlogu

“priraslu” koloniju ezom dalje presejati. Kolonije su bile prečnika oko 1-2 mm, okružene jasnom zonom β hemolize. Kultura je takođe pokazala dobar rast na MacConkey agaru u vidu sitnih roza kolonija. U mikroskopskom preparatu ustanovljeni su, većinom pojedinačni, gram-negativni kokobacili, ređe poređani u obliku lanca.

U našim smo ispitivanjima kod pet od 74 pregledana praseta ustanovili infekciju sa *A. suis*. Od toga, kod tri praseta uzročnik je izolovan iz više organa (bubreg, slezina, pluća), dok je kod preostala dva izolovan iz pluća. Izolacija uzročnika bila je u korelaciji sa patoanatomskim promenama na organima. Od ukupno pet pozitivnih prasadi, njih četiri su bila poreklom sa jedne veće svinjarske farme. Preostalo pozitivno prase poticalo je sa jedne farme iz, u odnosu na prvu farmu, drugog regiona, i kod njega je *A. suis* izolovan iz pluća.

Kod prasadi sa ostale četiri farme, nismo ustanovili prisustvo infekcija sa ovim uzročnikom. Ovde svakako treba uzeti u obzir i relativno mali broj bakteriološki obrađenih uzoraka. Slične rezultate zabeležio je i MacInnes i sar. (2008), ustanovivši 16 % zapata zahvaćenih infekcijama sa ovom vrstom bakterija. Ostale ispitane karakteristike za *A. suis* i diferencijacije u odnosu na *Actinobacillus pleuropneumoniae* prikazujemo u tabeli 1.

Tabela 1. Diferencijalne karakteristike *Actinobacillus suis* i *Actinobacillus pleuropneumoniae*

Karakteristike	<i>A. suis</i>	<i>A. pleuropneumoniae</i>
Hemoliza (ovčija krv)	+	+
Kolonije na krvnom agaru	urastaju	ne urastaju
Ovisnost rasta o V-faktoru	-	+
Rast na MacConkey agaru	+	-
CAMP test sa <i>S. aureus</i>	-	+
Katalaza	+	V
Oksidaza	+	V
Ureaza	+	+
Hidroliza eskulina	+	-
Laktoza	+	-
Maltoza	+	+
Manitol	-	+
Saharoza	+	+
Trehaloza	+	-

V= varijabilna karakteristika
(Holt i sar., 1994; Quinn i sar., 2002)

Baker (2005) navodi *A. suis* kao jednog od uzročnika koji, u interakciji sa drugim patogenima, učestvuje u nastanku danas posebno aktuelnih respiratornih oboljenja svinja. Poznato je da savremena svinjarska proizvodnja podrazumeva držanje velikog broja životinja na relativno malom prostoru, što favorizuje pojavu određenih infektivnih oboljenja. Takav način proizvodnje stavlja pred veterinarsku službu čitav niz novih izazova. U uslovima masovne proizvodnje i sve većih zahteva u smislu povećanja proizvodnih sposobnosti životinjskog organizma, postavljaju se i problemi zdravstvene zaštite. Vezano na to, osnovni zadatak veterinarske struke je sačuvati zdravlje i proizvodne sposobnosti životinja, koristeći različite postupke i mere u svrhu biosigurnosti zapata. Glavni zadatak sprovođenja biosigurnosti na farmi je prevencija, kontrola i eradicacija ekonomski značajnih zaraznih bolesti. Ovim merama nastoji se suzbiti zaraza na mestu gde se pojavila i, istovremeno, sprečiti njeno širenje.

Od posebne je važnosti za zdravlje i proizvodnju optimalna tehnologija smeštaja, držanja i ishrane životinja, jer se na taj način može izbeći pojava stresa, na koji su posebno osetljive pojedine kategorije svinja. Loša ventilacija, pretrpanost, mešanje prasadi različite starosti i imunog statusa, predstavljaju značajne faktore stresa koji pogoduje nastajanju infekcija *A. suis*. Korekcija pomenutih faktora uz primenu sistema „sve unutra – sve napolje“ (all-in/all-out) može značajno da utiče na smanjenje učestalosti infekcija, kako ovim, tako i mnogim drugim bakterijskim patogenima. Kontrola grla koja ulaze u zapat važna je mera u prevenciji različitih infektivnih oboljenja, uključujući i infekcije *A. suis*.

Budući da makroskopske promene kod svinja uginulih od infekcije putem *A. suis* mogu ličiti na drugu vrstu oboljenja, kao što su aktinobacilusna pleuropneumonija ili crveni vetar, za postavljanje konačne, etiološke dijagnoze neophodno je uraditi laboratorijske analize, koje obuhvaćaju izolaciju i identifikaciju uzročnika. Kod ostalih prasadi, negativnih na aktinobacilozi, izolovane su različite vrste bakterija, kao što su *Pasteurella multocida*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Haemophilus parasuis*, *Streptococcus sp* i dr.

Analizom rezultata prikazanih u ovom radu može se zaključiti da su infekcije uzrokovane bakterijom *A. suis* prisutne u zapatima svinja u našoj

zemlji. Za sada, incidencija tih infekcija nije zabrinjavajuća, uz napomenu da su prvi rezultati bazirani na relativno malom broju pretraženih uzoraka. Smatramo da ovi rezultati skreću pažnju na potrebu kontrole zdravstvenog stanja svinja na farmama, uzimajući u obzir i infekcije uzrokovane bakterijom *A. suis*, bez obzira na njene sporadične pojave. Ovo se, radi diferencijalne dijagnostike, posebno odnosi na slučajeve uginuća kod prasadi i abortusa krmača.

Rad je finansiran od strane Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj R. Srbije, prema projektu TP 20151.

Literatura:

1. Baker R. B. (2005) *Diseases of the respiratory system*. Proceedings of the North Carolina Healthy Hogs Seminar. Clinton, 28 Octobar 2005: 1-19.
2. Holt G. J., Krieg N. R., Sneath P. H. A., Staley J. T., Williams S. T. (1994) *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, 9th ed. Williams & Wilkins. Baltimore, Philadelphia, Hong Kong, London, Munich, Sydney, Tokyo
3. Ivetić V., Žutić M., Savić B., Milošević B. (2005) *Kompleks respiratornih bolesti kod svinja, dijagnostika i mere kontrole*, Zbornik radova i kratkih sadržaja 17. savetovanja veterinarara Srbije sa međunarodnim učešćem. Zlatibor, Srbija, 7-10. septembar, 190-198.
4. Jeannotte M. E., Slavic D., Frey J., Kuhnert P., MacInnes J. (2002), *Analysis of non-porcine isolates of Actinobacillus suis*, Vet Microbiology 85: 83-93.
5. Lillie B. N., Hammermueller J. D., MacInnes J. I., Jacques M., Hayes M. A. (2006) *Porcine mannan-binding lectin A binds to Actinobacillus suis and Haemophilus parasuis*, Comparative Immunology, Vol. 30, N°10, 954-965.
6. MacInnes J. I., Gottschalk M., Lone A. G., Ojha D., Rosendal T., Watson S. B., Friendship R. M. (2008) *Prevalence of Actinobacillus pleuropneumoniae, Actinobacillus suis, Haemophilus parasuis, Pasteurella multocida and Streptococcus suis in representative Ontario swine herds*, Can J Vet Res 72 (3): 242-248.

7. MacInnes J. I., Desrosiers R. (1999) *Agents of the "Suis-ide Diseases" of swine: Actinobacillus suis, Haemophilus parasuis and Streptococcus suis*, Can J Vet Res, 63: 83-89.
8. Mauch C., Bilkei G. (2004) *Actinobacillus suis, a potential cause of abortion in gilts and low parity sows*, The veterinary Journal, vol. 168, N° 2, 186-187.
9. Ojha S., Sirois M., MacInnes J. I. (2005) *Identification of Actinobacillus suis genes essential for the colonization of upper respiratory tract of swine*, Infection and Immunity, vol.73, N°10, 7032-7039.
10. Oliveira S. (2006) *Actinobacillus suis detection by PCR and strain characterization by genotyping* (July 2006, www.vdl.umn.edu).
11. Oliveira S. (2006a) *Actinobacillus suis: an update on genotyping and antibiotic susceptibility*, In Leman A.D, Swine Conference, 93-95.
12. Slavic D., Toffner T. L., Monteiro M. A., Perry M. B., MacInnes J. I. (2000) *Prevalence of O1 / K1- and O2 / K3- reactive Actinobacillus suis in healthy and diseased swine*, Journal of Clinical Microbiology, vol. 38, 3759-3762. Medline (last retrieval date 18.02.2009).
13. Stamatović S. M., Šamanc H. A. (2001) *Bolesti svinja*, VKS, Beograd
14. Quinn P. J., Markey B. K., Carter M. E., Donnelly W. J. C., Leonard F. C., Maguire D. (2002) *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*. Blackwell Science Ltd.
15. Straw B. E., Zimmerman J. J., D'Allaire S., Taylor D. J. (2006) *Diseases of Swine*, Blackwell Publishing Professional, USA
16. Van Ostaaijen J., Frey J., Rosendal S., MacInnes J. (1997) *Actinobacillus suis strains isolated from healthy and disease swine are clonal and carry apx I CABD and apx II CA homologues*, J Clin Microbiology 35: 1131-1137.
17. Woldehiwet Z. (2004) *Actinobacillus suis abortion: a possible cause for concern in pigs*, The Veterinary Journal, Vol.168, N° 2, 116-117.
18. Yaeger M. J. (1995) *Actinobacillus suis septicemia: An emerging disease in high-health herds*, Swine Health and production, vol. 3, N°5, 209-210.
19. Žutić M., Ašanin Ružica, Milić N., Ivetić V., Vidić Branka, Žutić Jadranka, Ašanin Jelena (2008) *Isolation and identification of Actinobacillus pleuropneumoniae in pigs lungs at farms and their sensitivity to antibiotics*. Acta Veterinaria (Beograd) 58 (5-6): 499-507.

D. Jugović, T. Vasiljević i M. Valčić¹³

PRIMENA BIOSIGURNOSNIH MERA U USLOVIMA INTENZIVNE SVINJARSKE PROIZVODNJE

Kratak sadržaj

Uloga biosigurnosti u uslovima savremene svinjarske proizvodnje predstavlja bitan faktor koji doprinosi održavanju zdravstvenog stanja na visokom nivou unutar zapata. Analizom biosigurnosnih mera na farmi možemo definisati rizik da na farmi dođe do pojave neke bolesti.

Biosigurnost, u zavisnosti od toga šta ima za cilj, delimo na:

- A. Spoljašnju - koji ima za cilj da spreči infekciju zapata i okoline (regiona), a koja se odnosi na ulazak radnika na farmu, ulazak gostiju na farmu, ponašanje osoblja na farmi, pomeranje prasadi i krmača prilikom čišćenja objekata, all-in all-out sistem (čišćenje, pranje, dezinfekcija, kontrola), dopremanje hrane, ubacivanje opreme i alata na farmu i izbacivanje uginulih svinja.
- B. Unutrašnju – koja ima za cilj da limitira faktore prenošenja patogena u okviru farme. Njima su obuhvaćene opšte mere za kontrolu infekcija na farmi svinja, način prenošenja oboljenja (direktno, vazduhom itd.), namena objekta (nukleus, komercijalna farma, farma krmača i odgoja, farma tovljenika) i zaštita farme (kontrola ulaza, ulaz zaposlenih, ulaz hrane, alata i opreme, kontrola populacije pacova, miševa i ptica, rad sa živim svinjama i njihov transport, rad sa uginulim svinjama, ulazak svinja na farmu).

D. Jugović, T. Vasiljević i M. Valčić²

BIOSAFETY MEASURES IN INTENSIVE PIG PRODUCTION

Abstract

Role of the biosafety measures in intensive pig production is a crucial factor that is a prerequisite for maintaining health status on the farm. One can assume that there is always a risk infectious disease to occur on the farm. Depending on the target of the measures, biosafety could be divided as follows:

- A. External that prevents infection to enter the farm and/or to prevent infection in the region. External aspect of biosafety stands for farm isolation, people (worker and guests) transportation in and out of the farm, people behaviour on the farm, piglet and sow transportation during cleaning and disinfection

¹³ Dragan Jugović, specijalista bolesti svinja, Delta-Agrar, Omladinskih brigada 86, Novi Beograd, dragan.jugovic@deltaagrar.rs, Teodora Vasiljević, specijalista bolesti svinja, Delga-Agrar, Omladinskih brigada 86, Novi Beograd, teodora.vasiljevic@deltaagrar.rs, Miroslav Valčić, vanredni profesor, Katedra za zarazne bolesti životinja i bolesti pčela, Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, Bul. VJ 18, 11000 Beograd, mvalcic@mail.com

of the premises, all-in all-out system (cleaning, washing, disinfection and control of such measures), food transportation, transportation of the equipment and tools as well as carcasses disposal.

- B. Internal that prevents and limits factors that enables microorganisms to circulate inside the farm. Such measures encircle general measures for infection control on the pig farm, way how disease could be transmitted (direct, air, food, water, working people), technological purpose of the premises and building (nucleus, commercial farm, nursery, fattening pig farm) and farm protection (control of the entrance, control of the people transportation, food entrance, tool entrance, rodent control, control of the birds, work with alive pigs and their transportation, carcass disposal and entrance of the pigs).

Biosigurnost u uslovima savremene svinjarske proizvodnje predstavlja bitan faktor koji doprinosi održavanju zdravstvenog stanja na visokom nivou unutar zapata. Analizom biosigurnosnih mera na farmi možemo predstaviti rizik da na farmi dođe do pojave neke bolesti.

Biosigurnost je relativni pojam koji se uopšteno može shvatiti kao mera za kontrolu infekcija. Takođe se može predstaviti i kao grupa mera koja štiti zapt od infekcija koje mogu doći spolja, a isto tako predstavlja i metode da se smanji rizik prenosa infekcija između različitih kategorija unutar zapata. Biosigurnost, u zavisnosti od toga šta ima za cilj, delimo na:

- spoljašnju - ima za cilj da spreči infekciju zapata i okoline (regiona);
- unutrašnju – ima za cilj da limitira faktore prenošenja patogena u farmi.

A. Spoljašnje biosigurnosne mere obuhvataju:

1. opšte (generalne) mere za kontrolu infekcija;
2. način prenošenja bolesti (direktno prenošenje, vazduhom prenosive bolesti);
3. namena objekata (nukleus, komercijalna farma, farma krmača i odgoja, farma tovljenika);
4. zaštita farmi (kontrola ulaza; ulaz zaposlenih; ulaz hrane alata i opreme; kontrola populacije pacova, miševa i ptica; rad sa živim svinjama i njihov transport; rad sa uginulim svinjama; ulazak svinja na farmu).

B. Unutrašnje biosigurnosne mere obuhvataju:

1. Ulazak radnika u farmu
2. Ulazak gostiju

3. Ponašanje osoblja u farmi
4. Pomeranje prasadi i krmača (čišćenje prostorija)
5. „Sve unutra - sve napolje“ (čišćenje, pranje, dezinfekcija, kontrola)
6. Dopremanje hrane
7. Ubacivanje opreme i alata u farmu
8. Izbacivanje uginulih svinja

A. Spoljašnje biosigurnosne mere:

1. Pod opštim merama se podrazumevaju sve one mere koje za cilj imaju da spreče ulazak bolesti na farmu tj. da se svakodnevnim rutinskim merama smanji rizik

2. Način prenošenja bolesti može biti:

a) Direktno prenošenje: kada se infekcija putem fecesa koji potiče od inficiranih svinja prenese na obuću, odeću, opremu. Na ovaj način u zapt se mogu uneti teške crevne infekcije (*Salmonella*, *Dysenterya*, *E. Colli*, *Lawsonia*), a i atrofični rhinitis. Mogućnost prenošenja plućnih bolesti fecesom je mala, ali ipak postoji.

b) Prenošnje infekta vazduhom (vetar): (*Mycoplasma hyopneumoniae*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *PRRS*, *Influenza* i dr.) zavisi od toga ko je uzročnik. Tako virusne infekcije uz pomoć vetra (npr. influenza) mogu da se prenesu na veliku udaljenost i na taj način nam otežavaju njihovu kontrolu, dok se bakterije prenose na malu udaljenost (ne sve) i na osnovu toga mnogo nam je lakše da kontrolišemo bolest.

3. Namena objekata i mesto njihove izgradnje je važan činilac u proceni rizika. Sa stanovišta biosigurnosti, idealno bi bilo kada bi se različite kategorije svinja nalazile na različitim farmama, uz poštovanje odgovarajuće udaljenosti. Tako bi na jednoj farmi proizvodili samo priplod, na drugoj bi se proizvodila prasad, na trećoj bi se nalazio odgoj, a

na četvrtoj tovlilište. Podelu farmi po kategorijama, tj. Nameni, u Danskoj zovu *multisite*. Prilikom procene rizika posmatra se da li je farma za proizvodnju priplodnog materijala (nukleus) od ostalih farmi koje nisu u njenom sklopu udaljena najmanje 5 km, a od farmi krmača koje proizvode prasad i nalaze se u njenom sklopu 1 km. Farma sa krmačama za proizvodnju prasadi treba da bude udaljena najmanje 3 km od farmi koje nisu u njenom sklopu, i po 1 km od odgoja i nukleusa koji je u njenom sklopu. Odgoj treba da je udaljen 2 km od svinja koje nisu u njenom sklopu, a 1 km od farmi za proizvodnju prasadi i tovlilišta. Tovilište bi trebalo da se nalazi na 1 km od odgoja, i na 1 km od svinja koje nisu u sklopu proizvodnje. Na ovaj način razdvajaju se kritične kategorije, pa se samim tim smanjuje i rizik od pojave nekog oboljenja.

4. Zastita farmi

a. Kontrola ulaza podrazumeva da je svaka farma ograđena, da ima čuvaru koji rade 24 h, da postoji samo jedan ulaz u krug farme i da svako ko ulazi u farmu, a nije radnik farme, mora da se prijavi

b. Kontrola ulaza radnika farme

c. Kontrola ulaska opreme, alata i hrane – Sva oprema koja dolazi na farmu mora da se proveru da li potiče sa mesta gde je mogla doći u kontakt sa svinjama (da li je nova ili polovna) ili ne. Ako su oprema i alat bili u kontaktu sa svinjama, ona pre ulaska u farmu mora da se opere i dezinfikuje, a potom odloži u posebne prostorije za karantinski smeštaj, gde bi trebalo da odstoji minimum tri dana pre ulaska u unutrašnjost farme. Takođe, potrebno je i novu opremu dezinfikovati, jer time smanjujemo rizik od unošenja bolesti. Dopremanje hrane na farmu trebalo bi raditi zatvorenim kamionima, koje pre ulaska u krug treba dezinfikovati. Najbolje bi bilo kada bi svaka farma imala kamion koji će samo za nju dopremiti hranu i da se istovar hrane vrši izvan kruga preko posebnih transportnih cevi. Džakiranu hranu treba dezinfikovati gasnim dezinfekcionim sredstvima.

d. Kontrola populacije pacova, miševa i ptica – Sprečavanje ulaska pacova, miševa i ptica na farmu ima za cilj da onemogući unošenje infekta u zapt. Da bi se sprečio njihov ulazak, oko farme se postavlja pojas krupnog šljunka u širini od 1 m, svuda uz objekte. Uz objekte se postavljaju i skrivalice, u koje se stavlja otrov. Rupe na objektima

se zatvaraju, a na prozore se postavljaju mreže koje sprečavaju ulazak ptica. Sprečavanjem ulaska u farmu gore navedenih vrsta smanjujemo rizik od unošenja, a i iznošenja infekta sa farme.

e. Rad sa živim svinjama i njihov transport – Pod ovom stavkom se podrazumeva da svinje koje su jednom izašle iz objekata ne smeju ponovo da se vraćaju nazad. Transport svinja treba obavljati kamionima koji su za to specijalizovani. Kamioni pre transporta moraju biti očišćeni, oprani, dezinfikovani i da su proveli najmanje tri dana u karantinu, i da ih prati odgovarajuća potvrda koja garantuje da su prethodne mere pravilno sprovedene, jer se time smanjuje rizik za prenošenje infekta (virus PRRS ostaje infektivan 8 h na nižim temperaturama, a u muvama 72 h).

f. Rad sa uginulim svinjama – Leševu uginulih svinja treba odlagati u specijalne kontejnere, i to tako što za svaku kategoriju mora biti poseban kontejner koji se nalazi na platou pored vrata za izbacivanje leševa. Posle izbacivanja, leševu treba transportovati u posebni deo za odlaganje leševa koji se nalazi blizu kapije, kako kamion koji dolazi po njih ne bi ulazio u farmu. Na tom mestu mora da postoji plato koji će služiti za pranje i dezinfekciju kontejnera, kao i mesto za njihovo odlaganje (karantin tri dana).

g. Ulazak svinja na farmu: Podrazumeva uvođenje novih svinja (najčešće nazimica) sa druge farme. Kako bi se smanjio rizik od direktnog prenošenja infekta, na farmi mora da postoji karantin za smeštaj životinja. Novopridošle svinje treba da potiču iz zapata koji je u toku prethodnih nekoliko (4 – 5) godina bio slobodan od bolesti (pregledom dnevnika farme). Da bismo bili sigurni, potrebno je uraditi i serološke analize na svim životinjama. Novopridošle životinje treba da ostanu u karantinu minimum pet nedelja (idealno bi bilo 60 dana), kako bi se uradile sve potrebne analize i propratilo njihovo stanje. U slučaju da su životinje bolesne, potrebno ih je odstraniti sa farme tj. poslati na klanje.

B. Unutrašnje biosigurnosne mere:

1. Ulazak radnika na farmu – Farma mora da ima samo jedan ulaz, a to je u isto vreme i izlaz. Takođe je veoma važno da je farma pod jednim krovom, tj. da su sve sekcije povezane toplim vezama (hodnicima). Na farmi svinja mogu da rade

samo osobe koje ne poseduju svinje i nemaju drugi kontakt sa svinjama osim na farmi. Treba da postoji ustaljena šema ulaska radnika u farmu, tj. da postoji prostorija gde će radnici odlagati svoju garderobu, prostorija za tuširanje, prostorija za oblačenje farmske odeće, tj. farmu treba podeliti na čisti i prljavi deo. Prljavi deo farme je dvorište, prostorija gde radnici ulaze u farmu i presvlače se, kao i deo kupatila pre tuševa. Čisti deo podrazumeva sve prostorije koje se nalaze na farmi posle tuševa (prostorije za smeštaj svinja, prostorije za odmor i ishranu radnika, prostorije za menadžment farme). Pri ulasku u objekte radnik mora nositi isključivo farmsku odeću i obuću. Svaki radnik mora da ima više pari obuće koju mora menjati pri prelasku iz jednog dela farme u drugi.

2. Ulazak gostiju na farmu – Da bi neko od nezaposlenih ušao u farmu, mora prvo da se najavi rukovodiocu farme, koji potom odlučuje da li će dozvoliti ulazak unutar farme. Gosti farme ne smeju pre ulaska na farmu 24 h da budu u kontaktu sa svinjama, što potvrđuju stavljanjem potpisa na odgovarajuću izjavu. Najčešći gosti (veterinari, stručni savetnici, majstori) najčešće su i najveća opasnost za unošenje infekta u zapat. Infekte mogu uneti u zapat preko kose, ispod noktiju, sadržajem iz nosa i dr., tako da i za njih važi pravilo kao i za radnike, a to je obavezno kupanje i oblačenje farmske odeće.

3. Ponašanje osoblja u farmi – Radnici unutar farme moraju biti tako raspoređeni da ne dolazi do njihovog mešanja. Sa različitim proizvodnim kategorijama potrebno je da rade različiti radnici, tj. radnik koji radi u prasilištu ne sme da radi u tovu i odgoju i obratno, jer time povećava mogućnost prenošenja bolesti unutar farme. Da bi se lakše pratilo ko gde radi, potrebno je da radnici kod različitih kategorija nose različitu boju radnih uniformi. Radnici koji rade unutar farme ne smeju izlaziti napolje u uniformi sa kojom rade unutar objekta. Ukoliko se desi da radnik izađe van, procedura povratka u farmu se ponavlja kao na početku radnog vremena.

4. Pomeranje prasadi i krmača unutar farme – Sa stanovišta biosigurnosti veoma je važno da je smer kretanja prasadi uvek napred, tj. prasad iz prasilišta prelaze u odgoj, a bolesna u bolnicu, i nikada se prasad iz jednog prasilišta ne prebacuju u drugo ili pak iz odgoja nazad u prasilište. Ova

sistem važi i za prebacivanje prasadi iz odgoja u tov. Na prelazima iz jednog dela farme u drugi treba da postoje fizičke barijere koje se uklanjaju samo kod prebacivanja iz jedne u drugu kategoriju, a potom vraćaju. Kada svinje treba da se isporuče sa farme, one se preko sistema hodnika dopremaju do sabirnog mesta, gde uz pomoć rampe bivaju utovarene na kamion. Radnici koji rade unutar farme svinje dopremaju samo do vrata za utovar, od vrata svinje preuzimaju spoljni radnici koji svinje preteruju od vrata do kamiona. Svinje, kada jednom izađu iz objekta na rampu, ne smeju se ponovo vraćati nazad, tj. treba sprečiti da se kreću ka objektu, a i sprečiti da iz kamiona izlaze na rampu. Radnik koji radi na rampi ne sme da ulazi u objekat, a i u kamion, dok radnik koji radi unutar objekta ne sme da izlazi na rampu, a potom da se vraća nazad u objekat. Veoma je važno da nakon svakog pomeranja životinja uradimo čišćenje i dezinfekciju prostorija gde su boravile, a i hodnika kroz koje su prolazile prilikom prebacivanja.

5. „Sve unutra - sve napolje“ (all in all out) – Podrazumeva da sve životinje iz jedne sekcije treba da budu izbačene pre nego što dođu druge, a sekcija očišćena, oprana i dezinfikovana. Nakon izbacivanja svinja iz sekcije vrši se mehaničko čišćenje ostataka hrane i izmeta. Potom se vrši pranje uz pomoć pumpi sa visokim pritiskom. Tokom pranja poželjno bi bilo koristiti tečne sapune, kako bi pranje bilo temeljnije. Nakon pranja osušiti sekciju i proveriti da li je ono dobro sprovedeno, tj. prekontrolisati masta koja su teško dostupna. Nakon kontrole pranja uraditi dezinfekciju i ostaviti sekciju da se odmori sedam dana. Ova stavka je veoma bitna za unutrašnju biosigurnost, jer se time sprečava prenošenje bolesti unutar zapata.

6. Dopremanje hrane – Hrana treba da se čuva u zatvorenim silosima od čvrstog materijala kako bi se sprečila njena kontaminacija od pacova, miševa, ptica i dr. Potrebno je da hrana u objekte, tj. do hranilice, dospeva preko zatvorenog sistema cevi i da se dopremanje hrane na farmu vrši specijalnim silo-kamionima koji su hermetički zatvoreni, zatim da se hrana pravi u fabrikama u kojima su ispoštovani svi uslovi zaštite od zagađivanja infektima, tj. da postoje odgovarajući standardi za proizvodnju hrane koji su dokumentovani odgovarajućim sertifikatom.

7. Ulazak opreme i alata na farmu – Sva oprema i alat koji dospeju u farmu moraju se oprati i dezinfikovati, iako je pre toga sve sprovedeno u spoljašnjem delu biosigurnosnog sistema.

8. Izbacivanje uginulih životinja iz objekata – Izbacivanje leševa obavlja se preko vrata koja su otključana samo u trenutku izbacivanja. Potrebno je da za svaku kategoriju ili objekat postoje bar jedna vrata za izbacivanje leševa i da se tu nalazi kontejner koji se po ubacivanju odnosi na sabirno mesto.

Biosigurnost, na osnovu predhodno izloženog, možemo shvatiti olako i kao gomilu gluposti i sitnica, ali te sitnice puno znače, naročito u svinjarstvu kada se teži povećanju proizvodnje, smanjenju direktnih troškova (lečenja), izvozu i dr. Primenu biosigurnosnih mera nije moguće u celosti sprovesti na nekim našim farmama, ali treba težiti ka

njihovom maksimumu. Primenom mera biosigurnosti čuvamo zapat od novih bolesti, a u isto vreme uz adekvatnu terapiju rešavamo se već postojećih bolesti.

Literatura

1. Jorgen Peder Christiansen, *The basics of Pig Production*, Danish Agricultural Advisory Service, National Centre Lundbrugsforlaget, 2005.
2. www.pig-international.com
3. Milan Teodorović i Ivan Radović, *Svinjarstvo*, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, 2004.
4. *Biosecurity Internal*, Danish Farm Design, 2007.
5. *Biosecurity External*, Danish Farm Design, 2007.

Д. Маринковић, М. Јовановић, В. Крстић, С. Алексић-Ковачевић¹⁴

ЦИТОЛОШКА ДИЈАГНОСТИКА ПАСА И МАЧАКА

Кратак садржај

Дијагностичка цитологија или цитопатологија је грана патологије која изучава и дијагностицира обољења на основу промена на ћелијама. Цитолошка и хистопатолошка дијагноза представљају комплементарне методе које не стоје у колизији, већ се међусобно допуњују. Предности цитолошке дијагностике првенствено се огледају у њеној неинвазивности и сигурности по пацијента. Неадекватно узорковање репрезентативног узорка и немогућност сагледавања комплетне архитектуре ткива представљају мањкавости ове методе које се могу кориговати употребом хистопатолошке дијагностике у случајевима када је то индиковано. Постоји неколико метода добијања цитолошких узорака: ексфолијативна цитологија, абразивна цитологија и аспирациона биопсија (FNAB – Fine needle aspiration biopsy), и свака од ових метода има своје подручје примене зависно од органа, ткива или ексудата који треба цитолошки испитати. За бојење цитолошких препарата користе се два типа бојења: Романовски тип бојења и Папаниколау бојења, мада су се за употребу у ветеринарској медицини показала практичнија Романовски бојења, јер су релативно једноставна, технички незахтевна и брза, а пружају солидне информације за дијагнозу. Цитологију је могуће користити у дијагностицирању обољења различитих ткива и органских система, као и у испитивању различитих течности и излива у телесне шупљине. Значајно је напоменути да се за добијање узорака за цитолошка испитивања са структура које нису лако доступне користе дијагностички апарати, као што су ендоскоп или ултразвук.

Цитологија је брза, тачна, јефтина и за пацијента безбедна дијагностичка метода која треба да буде важан корак у дијагностици различитих обољења. Ова метода захтева изузетну сарадњу клиничара и патолога. Цитолошка дијагностика није самостална метода и њене резултате не треба тако ни тумачити, већ је неопходна корелација са другим дијагностичким методама.

Кључне речи: цитологија, дијагностика, пси, мачке.

¹⁴ Мр Дарко Маринковић, асистент, Катедра за патолошку морфологију, др Сања Алексић-Ковачевић, редовни професор, Катедра за патолошку морфологију, др Милан Јовановић, асистент, Катедра за болести копитара, месоједа, живине и дивљачи, др Вања Крстић, ванредни професор, Катедра за болести копитара, месоједа, живине и дивљачи, Факултет ветеринарске медицине, Булевар ослобођења 18, 11000 Београд

D. Marinković, M. Jovanović, V. Krstić, S. Aleksić-Kovačević¹⁵

DIAGNOSTIC CYTOLOGY OF DOGS AND CATS

Abstract

Diagnostic cytology or cytopathology is a branch of pathology that studies and diagnoses diseases on the cellular level. Diagnostic cytology and histopathology represent complementary methods which are not in collision. The advances of diagnostic cytology are non-invasive approach and safeness for the patient. Inadequate sampling of representative sample and a lack of viewing of complete architecture of the tissue are the disadvantages of the diagnostic cytology, which can be corrected by use of histopathology in cases when it is indicative. There are few methods of cytological sampling: exfoliative cytology, abrasive cytology, fine needle aspiration biopsy (FNAB), and each one of these methods have their application depending of organ, tissue type or exudate which have to be evaluated cytologically. Two types of staining are used for the cytological samples: 3a Romanovsky type of stains and Papanicolau staining, although for the use in veterinary medicine the Romanovsky stains are more applicative because they are relative technically simple and fast and apply solid diagnostic informations. Cytopathology can be used in the diagnostic of proceses on different tissues and organs, as well as different liquids and effusions in body cavities. It is important to mention that endoscope and ultrasound are used for the sampling of cytological samples of structures that are not easy available.

Cytopathology is fast, exact and cheap diagnostic procedure which is safe for the patient. This method have to be important step of diagnostic process of different diseases and requires good collaboration of clinician and the pathologist. Diagnostic cytology is not independent method and results of this method have to be interpreted in correlation with other diagnostic methods.

Key words: cytology, diagnostics, dogs, cats.

¹⁵ Dr Sanja Aleksić-Kovačević, professor, Department of Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, mr Darko Marinković, teaching assistant, Department of Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Bulevar oslobođenja 18, 11000 Beograd, dr Milan Jovanović, teaching assistant, Department of equine, small animal, poultry and wild animal diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Bulevar oslobođenja 18, 11000 Beograd, dr Vanja Krstić, professor, Department of equine, small animal, poultry and wild animal diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Bulevar oslobođenja 18, 11000 Beograd

Историјат и значај цитологије у ветеринарској медицини

Свакодневна клиничка пракса поставља захтеве доношења адекватне дијагнозе у што краћем временском периоду на што мање инвазиван начин. Стога се наметнула потреба увођења дијагностичке цитологије као методе која може да испуни неке од ових захтева. Дијагностичка цитологија или цитопатологија је грана патологије која изучава и дијагностицира обољења на основу промена на ћелијама. Иако корени цитолошке дијагностике у хуманој медицини потичу још из 19. века, доктор Џорџ Папаниколау сматра се оцем цитопатологије, а популаризацији и развоју цитолошке дијагностике значајно је допринео доктор Леополд Кос. Од пре неколико деценија цитолошка дијагностика проналази своје место и у ветеринарској медицини, углавном у области клиничке патологије коња, паса и мачака (Cowell и сар., 1999, Cowell и сар., 2002, Cowell и сар., 2008). Временом, како су клиничари почели све више да усвајају различите методологије добијања цитолошких узорака и како су патолози постајали све искуснији у цитолошкој дијагностици све ширег спектра лезија, проширивао се спектар обољења која се могу дијагностицирати на овај начин. Такође, временом је дошло и до повећања поузданости и прецизности дијагноза. Популаризацији дијагностичке цитологије значајно су допринеле нове методе добијања цитолошких узорака – ендоскопски вођене бронхоалвеоларне лаваже, ултразвучно вођене биопсије и др. (Johnson и Twedth, 1977, Barr, 1995, Jergens, 1998, Cowell и сар., 1999, Cowell и сар., 2002, Cowell и сар., 2008, Крстић, 2008, Krstić и Marinković, 2008).

Сарадња клиничара и патолога приликом узимања узорака и тумачења резултата цитологије од есенцијалног су значаја. Цитолошка дијагностика користи се током процеса доношења дијагнозе и клиничару помаже да идентификује болест (направи разлику између инфламаторног и неопластичног процеса), детерминише следећу дијагностичку процедуру (панч биопсија, ексцизиона биопсија, дијагностичка лапараскопија, екстирпација промене *in toto* и др.) и у неким случајевима да да прогнозу.

Предности и мане цитолошке дијагностике

Битно је истаћи да цитолошка дијагностика никако не представља самосталну дијагностичку процедуру, већ само део процеса доношења дијагнозе, као и да цитолошка и хистопатолошка дијагностика представљају комплементарне методе које никако не стоје у колизији, већ се међусобно допуњују. Свакако, и једна и друга дијагностичка метода имају своје предности и мане. Предности цитолошке дијагностике првенствено се огледају у њеној неинвазивности и сигурности по пацијента. Узорке можемо добити релативно лако и брзо, обојити их и за кратко време доћи до резултата. Такође, предност цитологије огледа се и у могућности да се неке од ових метода могу извести у такозваним теренским условима, тј. није неопходна високо-специјализована лабораторија, те у ниској цени ове дијагностичке процедуре. Поред предности, ова метода има и неколико мана. Постоји шанса да се током узорковања не узме адекватан репрезентативан узорак, јер се често „ради на слепо“. Поред тога, узорци које добијемо количински су мали, тако да, уколико дође до пропадања узорка током његовог транспорта или процесовања, губи се репрезентативан узорак. Такође, није увек могуће локализовати лезију. И на крају, с обзиром на чињеницу да се прегледају појединачне ћелије, да није могуће сагледати архитектуру ткива, што самим тим умањује количину информација које су нам до-ступне, могуће је наићи на потешкоће у међусобном разликовању реактивних, диспластичних и неопластичних промена. Са друге стране, хистопатологија пружа могућност сагледавања већег броја ћелија, као и целокупне архитектуре ткива, поновљива је, могуће је исти исечак бојити помоћу више метода бојења и, самим тим, доступна нам је већа количина информација неопходних за дијагнозу. С друге стране, „мане“ хистопатологије огледају се у времену које је потребно да се дође до дијагнозе, немогућности да се изведе у теренским условима, тј. захтева коришћење хистопатолошке лабораторије и у цени, која је већа него код цитолошке методе (Cowell и сар., 1999, Cowell и сар., 2002, Cowell и сар., 2008).

Методе добијања узорака за цитолошку дијагностику

Постоји неколико метода добијања цитолошких узорака: ексфолијативна цитологија, абразивна цитологија и аспирациона биопсија (FNAB – Fine needle aspiration biopsy). Свака од ових метода има своје подручје примене зависно од органа, ткива или ексудата који треба цитолошки испитати (Stevens и сар., 1974, Osborne, 1974a, MacWilliams, 1989, Withrow, 1989, Cowell и сар., 1999, Cowell и сар., 2002, Cowell и сар., 2008).

Ексфолијативна цитологија подразумева цитолошко испитивање ћелија са различитих делова тела и органа које се спонтано од њих одвоје. Овде се најпре мисли на различите типове излива у телесним шупљинама (перитонеум, плеура, перикард), као и на цереброспиналну течност, зглобну течност, сперму, али и седимент урина. Важно је истаћи да је у великом броју случајева потребно добијене течности центри-фуговати (било обичном центрифугом или Cyto-spin-ом) у циљу концентровања ћелија и добијања репрезентативног узорка за цитолошко испитивање (Cowell и сар., 1999, Cowell и сар., 2008).

Абразивна цитологија је метода која подразумева добијање цитолошких узорака, тј. дислоцирањем ћелија са различитих ткива применом контролисаног притиска. У абразивне методе спадају отисак препарати (imprint, impression smears), брисеви, скарификације, коришћење четкица за скидање ћелија са површина мукоза (четкице се уводе кроз радни канал ендоскопа и читав процес се контролише ендоскопски), лаваже мукозних и серозних површина, које могу бити извођене на слепо или ендоскопски вођене (TTL – transtracheal lavage, TBL – tracheobronchial lavage, BAL – bronchoalveolar lavage, вагиналне лаваже, лаваже ендометријума, лаваже зглобова и др.) (Pinsker и сар., 1980, Vanda и сар., 1997, Cowell и сар., 1999, Cowell и сар., 2002, Cowell и сар., 2008, Крстић, 2008, Krstić i Marinković, 2008). И код ове методе важи препорука да добијене течне узорке треба центрифуговати (обичном центрифугом или Cytospin-ом) у циљу концентровања ћелија и добијања репрезентативног узорка за цитолошко испитивање.

Аспирациона биопсија (FNAB – Fine needle aspiration biopsy) јесте цитолошка метода која подразумева добијање узорака за цитолошка

испитивања применом игле и бризгалице са неопластичних лезија, пролиферативних лезија смештених на површини тела, најчешће субкутано, доступних жлезданих структура (пљувачна и млечна жлезда), површинских лимфних чворова, а уз ултразвучно вођење и са органа или промена унутар телесних шупљина. Предности ове методе над другим методама су у чињеници да је коришћењем ове методе могуће добити ћелије из дубине лезије, а и овако се избегава површинска контаминација узорка (Cowell и сар., 1999, Cowell и сар., 2008).

Поступак са узорком и типови бојења у цитолошкој дијагностици

Добијени узорци се размазују на микроскопске плочице коришћењем неколико техника: плочица преко плочице (squash техника), техника крвних размаза, звездасто размазивање, ротирање брисева, отисак (клич) техника и др. Значајно је истаћи неколико препорука за узорковање: узорковање би требало да се изведе са што мање контаминације узорка, треба користити нове плочице (због означавања најбоље су плочице са брушеним рубом), избегавати додиривање површине плочице. Добијене узорке могуће је бојити у амбуланти где су узорковани или их је могуће доставити у лабораторију за патологију. Уколико се шаљу у лабораторију, препоручљиво је да се шаљу необојени узорци. За бојење цитолошких препарата користе се два типа бојења: 1. Романовски тип бојења – у која спадају бојење по Рајту (Wright's), Гимза (Giemsa), Рајт-Гимза (Wright Giemsa), Меј Гринвалд Гимза (May Grunvald Giemsa) и Диф Квик (Diff Quick); и 2. Папаниколау бојења. Од избора технике зависи и начин фиксације цитолошких узорака. Наиме, Романовски боје користе се на узорцима осушеним на ваздуху, док Папаниколау бојења захтевају фиксирање узорака док су још свежи. За употребу у ветеринарској медицини показала су се најпрактичнија Романовски бојења, јер су релативно једноставна, технички незахтевна и брза, а пружају солидне информације за дијагнозу. С друге стране, Папаниколау бојење, које је непревазиђено у хуманој медицини, нарочито у гинекологији, захтевно је, како у погледу времена за извођење, тако и у погледу техничких захтева (велики број корака приликом бојења). Поред коришћења цитолошких рутинских метода у лабораторијама за патологију је

могуће препарате обојити и другим хистохемијским (хематоксилин еозин (HE), PAS и др.) или имуноцитохемијским методама, у циљу визуелизације различитих промена. Из свега наведеног следи да је неопходно направити већи број узорака, нарочито уколико се шаљу у лабораторију. Најбоље је слати необојене узорке осушене на ваздуху, упаковане у адекватне посуде од пластике или стиропора, и уз пропратни акт доставити их лично или путем курирске службе (Cowell и сар., 1999, Cowell и сам., 2008).

Могућности коришћења цитолошке дијагностике

Цитологију је могуће користити у дијагностиковању обољења различитих ткива и органских система: кутане и субкутане лезије (Allen, 1974, Cowell и сар., 1999, Cowell и сар., 2008), субкутане жлездане структуре (пљувачне жлезде, млечне жлезде, штитаста и параштитаста жлезда, парааналне и циркуманалне жлезде) (Cowell и сар., 1999, Cowell и сар., 2008), периферни лимфни чворови (Perman и сар., 1974b, Madewell, 1985, Hirshberger, 1994, Cowell и сар., 1999, Cowell и сар., 2003, Cowell и сар., 2008), лезије из носне шупљине (Clerex и сар., 1996, Cowell и сар., 1999, Cowell и сар., 2008), орофарингеалне и тонзиларне лезије (Cowell и сар., 1999, Cowell и сар., 2008), око и аднекс ока, спољашњи ушни канал, мишићно-скелетни систем, плућа и интраторакалне структуре и масе (Cowell и сар., 1999, Bonfanti и сар., 2004, Cowell и сар., 2008), гастроинтестинални тракт (првенствено желуца, дуоденум, колон и ректум) (Anderson, 1974, Jergens, 1998, Cowell и сар., 1999, Cowell и сар., 2008), панкреас, јетра, слезина, бубрези (Osborne и сар., 1974a, Osborne и сар., 1974b, Osborne и сар., 1974c, Burkhard и Meyer, 1996, Cowell и сар., 1999, Stockhaus C., Teske и сар., 2002, Christopher, 2003, Cowell и сар., 2008), простата (Finco, 1974a, Cowell и сар., 1999, Cowell и сар., 2008), тестиси (Finco, 1974b, Cowell и сар., 1999, Cowell и сар., 2008), сперма, вагинална цитологија и костна срж (Perman, 1974c, Cowell и сар., 1999, Cowell и сар., 2008). Поред органа и ткива, цитолошка дијагностика се такође користи у испитивању различитих течности и излива у телесне шупљине: плеурална, перикардијална, перитонеална течност и изливи (Perman и сар., 1974a, Cowell и сар., 1999, Connally, 2003, Cowell и сар., 2008), синовијална, цереброспинална теч-

ност, течност добијена лаважама (транс-трахеална, бронхоалвеоларна, артикуларна, вагинална лаважа, лаважа ендометријума) (Pinsker и сар., 1980, Vanda и сар., 1997, Cowell и сар., 1999, Cowell и сар., 2008, Крстић, 2008, Krstić i Marinković, 2008), анализа седимента урина. Посебно место свакако заузима цитолошки преглед размаза периферне крви. Доступност, једноставност добијања узорака, као и сигурност по пацијента често диктирају и фреквенцу појединих узорковања, а самим тим и прегледаних узорака. С обзиром на то да су најједноставнији и најдоступнији прегледу, најчешће се узоркују, а самим тим и прегледају, размази периферне крви, лимфни чворови, вагинална цитологија, као и плеурална и перитонеална течност и анализа седимента урина. Ове методе углавном не захтевају ни седацију нити тоталну анестезију и протичу без већих компликација, па су, самим тим, безбедне по пацијента. С друге стране, не захтевају коришћење скупе и често недоступне опреме (ендоскоп, ултразвук). Иако су такође доступне прегледу, кутане и субкутане лезије, као и субкутане жлездане структуре, ретко се цитолошки узоркују, већ се најчешће приступа њиховој екстирпацији, мада би правилан дијагностички пут био да се прво уради цито-лошки преглед, па тек онда екстирпација.

Цитолошка дијагностика може да нам помогне да диференцијално дијагностички разликујемо етиологију лезија које у клиничком и макроскопско-морфолошком смислу могу да изгледају слично. Првенствено се мисли на разликовање инфламаторних од неопластичних промена (разликовање хематома и апсцеса од тумора, разликовање лимфаденитиса од лимфопролиферативних обољења – леукоза) (Madewell, 1985, MacWilliams, 1989, Caniatti и сар., 1996, Cowell и сар., 1999, Cowell и сар., 2003, Cowell и сар., 2008), разликовање бенигних од малигних неоплазми, разликовање трансудата од ексудата (перитонеални трансудат код инсуфицијенције јетре од перитонитиса (FIP)). Такође, цитолошка дијагностика има значајну улогу у дијагностици неких бактеријских обољења (*Helicobacter pylori*), протозоалних обољења (*Babesia sp.*), хелминтоза (микрофиларије *Dirofilaria immitis*) и других обољења. Значајно је напоменути да се за добијање узорака за цитолошка испитивања са структура које нису лако доступне користе дијагностички апарати, као што су ендоскоп или

ултразвук (Johnson i Twedth, 1977, Barr, 1995, Jergens, 1998, Cowell и сар., 1999, Cowell и сар., 2008, Крстић, 2008, Krstić i Marinković, 2008). Ради се, најчешће, о узорковању интраназалних лезија, лезија из желуца, дуоденума и колона, бронхоалвеоларна лаважа, ултразвучно вођена биопсија јетре или слезине и сл.

Закључак

Цитологија је брза, тачна, јефтина и за пацијента безбедна дијагностичка метода која треба да буде важан корак у дијагностици различитих обољења. Ова метода захтева изузетну сарадњу клиничара и патолога. Цитолошка дијагностика није самостална метода и њене резултате не треба тако ни тумачити, већ је неопходна корелација са другим дијагностичким методама.

Литература

- Allen S. K.: 1974. *Skin Biopsy Techniques*, The Veterinary Clinics of North America, vol. 4, No. 2, p. 269-280.
- Anderson N.: 1974. *Biopsy of the Gastrointestinal System*, The Veterinary Clinics of North America, vol. 4, No. 2, p. 316-331.
- Barr F.: 1995. *Percutaneous biopsy of abdominal organs under ultrasound guidance*, Journal of Small Animal Practice, Vol. 36, No. 3, p. 105-113.
- Bonfanti U., Bussadori C., Zatelli A., De Lorenzi D., Masserdotti C., Bertazzolo W., Ghisleni G., Capobianco R., Caniatti M.: 2004. *Percutaneous fine-needle biopsy of deep thoracic and abdominal masses in dogs and cats*, Journal of Small Animal Practice, Vol. 45, No. 4, p. 191-198.
- Burkhard M. J., Meyer D. J.: 1996. *Invasive Cytology of Internal Organs*, Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, Vol. 26, No. 5, p. 1203-1222.
- Caniatti M., Roccabianca P., Scanziani E., Paltrinieri S., Moore P. F.: 1996. *Canine lymphoma: Immunocytochemical analysis of fine-needle aspiration biopsy*, Veterinary Pathology, Vol. 33, No. 2, p. 204-212.
- Christopher M. M.: 2003. *Cytology of the spleen*, Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, Vol. 33, No. 1, p. 135-152.
- Clerex C., Wallon J., Gilbert S., Snaps F., Coignoul F.: 1996. *Imprint and brush cytology in the diagnosis of canine intranasal tumors*, Journal of Small Animal Practice, Vol. 37, No. 9, p. 423-427.
- Connally H. E.: 2003. *Cytology and Fluid Analysis of the Acute Abdomen*, Clinical Techniques in Small Animal Practice, Vol. 18, No. 1, p. 39-44.
- Cowell R. L., Tyler R. D., Meinkoth J. H., DeNicola D. B.: 2008. *Diagnostic Cytology and Hematology of the Dog and Cat*, third edition, Mosby Elsevier, St Louis
- Cowell R. L., Dorsey K. E., Meinkoth J. H.: 2003. *Lymph node cytology*, Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, Vol. 33, No. 1, p. 47-67.
- Cowell R. L., Tyler R. D.: 2002. *Diagnostic Cytology and Hematology of the Horse*, second edition, Mosby Elsevier, St Louis
- Cowell R. L., Tyler R. D., Meinkoth J. H.: 1999. *Diagnostic Cytology and Hematology of the Dog and Cat*, second edition, Mosby Elsevier, St Louis
- Finco D. R.: 1974.a *Prostate Gland Biopsy*, The Veterinary Clinics of North America, vol. 4, No. 2, p. 367-375.
- Finco D. R.: 1974.b *Biopsy of the Testicle*, The Veterinary Clinics of North America, vol. 4, No. 2, p. 376-381.
- Hirshberger J.: 1994. *Lymph Node Cytology*, Tierarztliche Praxis, Vol. 22, No.6, p. 592-595.
- Jergens A. E., Andreasen C. B., Hagemoser W. A., Ridgway J., Campbell K. L.: 1998. *Cytologic examination of exfoliative specimens obtained during endoscopy for diagnosis of gastrointestinal tract disease in dogs and cats*, Journal of American Veterinary Medicine Association, Vol. 213, No. 12, p. 1755-1759.
- Johnson G. F., Twedth D. C.: 1977. *Endoscopy and Laparoscopy in the Diagnosis and*

- Management of Neoplasia in Small Animals*, The Veterinary Clinics of North America, vol. 7, No. 1, p. 77-92.
19. Krстић В.: 2008. *Бронхоскопија паса и мачака*, Ветеринарски журнал Републике Српске (Veterinary Journal of Republic of Srpska), vol. VIII, No. 1, страна 66 – 69, Бања Лука
20. Krstić V., Marinković D.: 2008. *Bronhoskopija konja i pasa*, Zbornik predavanja 29. seminar za inovacije znanja veterinarara, Beograd 14. februar 2008. godine, p. 109 – 117.
21. MacWilliams P. S.: 1989. *Cytologic Techniques in Cancer Diagnosis* In: Withrow S. J., MacEwen E. G., Clinical Veterinary Oncology, J. B. Lippincott Company, Philadelphia, p. 41-52.
22. Madewell B. R.: 1985. *Canine Lymphoma*, The Veterinary Clinics of North America, vol. 15, No. 4, p. 709-722.
23. Osborne C. A.: 1974. *General Principles of Biopsy*, The Veterinary Clinics of North America, vol. 4, No. 2, p. 213-232.
24. Osborne C. A., Perman V., Stevens J. B.: 1974.a *Needle Biopsy of the Spleen*, The Veterinary Clinics of North America, vol. 4, No. 2, p. 311-316.
25. Osborne C. A., Hardy R. M., Stevens J. B., Perman V.: 1974.b *Liver Biopsy*, The Veterinary Clinics of North America, vol. 4, No. 2, p. 333-350.
26. Osborne C. A., Stevens J. B., Perman V.: 1974.c *Kidney Biopsy*, The Veterinary Clinics of North America, vol. 4, No. 2, p. 351-365.
27. Perman V., Osborne C. A., Stevens J. B.: 1974.a *Laboratory Evaluation of Abnormal Body Fluids*, The Veterinary Clinics of North America, vol. 4, No. 2, p. 255-268.
28. Perman V., Stevens J. B., Alsaker R., Osborne C. A.: 1974.b *Lymph Node Biopsy*, The Veterinary Clinics of North America, vol. 4, No. 2, p. 281-291.
29. Perman V., Osborne C. A., Stevens J. B.: 1974.c *Bone Marrow Biopsy*, The Veterinary Clinics of North America, vol. 4, No. 2, p. 293-310.
30. Pinsker K. L., Norin A. J., Kamholz S. L., Montefusco C., Schreiber K., Hagstrom J. W. C., Veith F. J.: 1980. *Cell Content in Repetitive Canine Bronchoalveolar Lavage*, Acta Cytologica, Vol. 24, No.6, p. 558-563.
31. Stevens J. B., Perman V., Osborne C. A.: 1974. *Biopsy Sample Management, Staining, and Examination*, The Veterinary Clinics of North America, vol. 4, No. 2, p. 233-253.
32. Stockhaus C., Teske E., van den Ingh T., Rothuizen J.: 2002. *The Influence of Age on the Cytology of the Liver in Healthy Dogs*, Veterinary Pathology, Vol. 39, p. 154-158.
33. Vanda B., de Buen N., Jasso R., Valero G., Vargas M. H., Olmos R., Arreola J. L., Santillan P., Alonso P.: 1997. *Inflammatory Cells and Ferruginous Bodies in Bronchoalveolar Lavage in Urban Dogs*, Acta Cytologica, Vol. 42, No. 4, p. 939-944.
34. Withrow S. J.: 1989. *Biopsy Principles* in: Withrow S. J., MacEwen E. G., Clinical Veterinary Oncology, J.B. Lippincott Company, Philadelphia, p. 53-54.

О. Пешут, И. Б. Јовановић, С. Милановић¹⁶

УТИЦАЈ СЕЛЕНА И ВИТАМИНА Е ДОДАТОГ У ХРАНУ НА САСТАВ И ОКСИДАТИВНУ СТАБИЛНОСТ ЛИПИДА У СВЕЖОЈ И ЗАМРЗНУТОЈ ЈЕТРИ БРОЈЛЕРА

Кратак садржај

У раду су испитивани ефекти суплементације obroка бројлера витамином Е и Se из натријум селенита (Na_2SeO_3) и селенизованог квасца на састав и оксидативну стабилност липида свежје јетре и након 16 недеља складиштења на -20°C .

Једнодневна *Arbo Acres* пилад подељена су у 14 огледних група. Бројлери су храњени основном смешом којој је додат Na_2SeO_3 или селенизирани квасац у количинама од 0,05 mg Se/kg, 0,10 mg Se/kg и 0,30 mg Se/kg са или без додатка витамина Е (100 IU/kg). Бројлери су жртвовани након шест недеља това. У свежим узорцима одређене су вредности ТБК-броја и релативни састав масних киселина у екстрахованим липидима. Преостале количине свежјег ткива су хомогенизоване и замрзнуте на -20°C током 16 недеља након којих су одређене ТБК вредности, као и састав масних киселина.

У свежим узорцима јетре најниже просечне ТБК вредности утврђене су у групи суплементираној Na_2SeO_3 (0,30 mgSe/kg) уз додатак 100 IU/kg витамина Е.

У замрзнутим узорцима јетре свих огледних група, са порастом дозе селенизованог квасца или Na_2SeO_3 долази до постепеног смањења просечних ТБК вредности. Код свих доза Se-квасац је у односу на Na_2SeO_3 пружио ефикаснију антиоксидативну заштиту, а присуство витамина Е је имало додатни антиоксидативни ефекат.

Укупни липиди свежје јетре код витамин Е и Se суплементираних група садрже значајно више укупних полинезасићених масних киселина. Однос засићених масних киселина и мононезасићених масних киселина, у зависности од облика и количине Se додатог у храну, није се значајно мењао.

Након 16 недеља складиштења на -20°C , укупни липиди јетре имали су мањи садржај полинезасићених масних киселина у односу на свежје узорке. Са порастом дозе селенизованог квасца значајно је виши и садржај полинезасићених масних киселина у замрзнутим узорцима јетре. Витамин Е имао додатни ефекат на очување полинезасићених масних киселина.

Кључне речи: селен, витамин Е, липиди, бројлери.

¹⁶ Др Оливера Пешут, доцент, др Иван Б. Јовановић, ван. проф., др Светлана Милановић, асистент, Факултет ветеринарске медицине, Београд

O. Pešut, I. B. Jovanović, S. Milanović¹⁷

EFFECTS OF DIETARY SELENIUM AND VITAMIN E ON THE COMPOSITION AND OXIDATIVE STABILITY OF LIPIDS IN FRESH AND FROZEN BROILER LIVER

Abstract

The influence of dietary vitamin E and selenium (Se) from sodium selenite (Na_2SeO_3) or selenized yeast on the composition and oxidative stability of lipids in fresh and frozen broiler liver was investigated.

One day old chicks ($n=140$), Arbo Acre provenience, were randomly divided in 14 experimental groups. Broilers were fed a basal diet to which Se as Na_2SeO_3 or selenized yeast (0,05 mg Se/kg, 0.10 mg Se/kg, 0.30 mg Se/kg), with or without additional vitamin E (100 IU/kg), were added.

Broilers were sacrificed after 6 weeks of feeding. In fresh liver samples TBARS and relative fatty acid composition of extracted lipids were determined. The remaining fresh samples were homogenized and frozen at -20°C for 16 weeks after which TBARS and fatty acid composition were measured.

In fresh liver samples the lowest average TBARS values were recorded in the group fed 0.30 mg/kg Na_2SeO_3 and 100 IU vitamin E.

After 16 weeks at -20°C frozen liver and meat samples in all experimental groups had, as the level of selenium supplementation increased, a steady decrease in TBARS. In all experimental groups selenized yeast showed, in comparison to Na_2SeO_3 , improved antioxidant protection. Vitamin E had an additional protective effect.

Total lipids in fresh liver in Se and vitamin E supplemented groups contain a higher quantity of polyunsaturated fatty acids (FA). The relationship between saturated and monounsaturated FA was not altered by Se supplementation.

After 16 weeks of storage at -20°C total lipids in liver had a lower presence of polyunsaturated FA in comparison to fresh samples. By increasing the dose of supplemented selenized yeast the relative quantity of polyunsaturated FA increased. Vitamin E had an additional effect on the preservation of polyunsaturated FA.

Key words: Selenium, liver, lipids, broilers.

¹⁷ Dr Olivera Pešut, docent, dr Ivan B. Jovanović van. prof, mr Svetlana Milanović, asistent, Fakultet veterinarske medicine u Beogradu, Bul. oslobođenja 18, Beograd

Uvod

U savremenom društvu, jedna od najčešće upotrebljivanih metoda skladištenja mesa i mesnih proizvoda jeste njihovo čuvanje na niskim temperaturama u industrijskim hladnjačama i kućnim zamrzivačima. Iako zamrzavanje sprečava pojavu mnogih nepoželjnih organoleptičkih promena, ipak tokom dužeg perioda dolazi do oksidativnih reakcija koje utiču na gubitak kvaliteta mesa i jetre.

Istraživanja zaštitne uloge prirodnih antioksidansa u namirnicama, među kojima se posebno ističu selen i vitamin E, dobijaju sve veći značaj, posebno ako imamo na umu sve brojnije izveštaje o kancerogenim efektima sintetskih antioksidansa kao što su butilhidroksitoluen (BHT) i butilhidroksianizol (BHA), koji su i dalje u intenzivnoj upotrebi.

Zaštitno, antioksidativno dejstvo selen i vitamina E zadržava se u jetri i mišićima i nakon klanja, što doprinosi boljem čuvanju ovih namirnica na niskim temperaturama tokom dužeg vremenskog perioda.

Gubitak hranljive vrednosti tokom zamrzavanja jeste prvenstveno posledica oksidacije esencijalnih masnih kiselina i vitamina. Samom procesu oksidacije lipida prethodi hidroliza triglicerida i fosfolipida dejstvom hidrolitičkih enzima kao što su lipaze, esteraze, fosfolipaze i lizofosfolipaze (Hernandez i sar., 1998; Alasnier i sar., 2000). Rezultat enzimske hidrolize lipida su slobodne masne kiseline, među kojima se po sklonosti ka oksidaciji posebno ističu dugolančane nezasićene masne kiseline (Nawar, 1996).

Tokom oksidacije masnih kiselina nastaju slobodni radikali koji mogu reagovati sa drugim molekulom lipida sa koga će se odvojiti atom vodonika. Proizvodi ove reakcije su hidroperoksid u prvom molekulu i novi slobodni radikal u napadnutom molekulu. Molekuli lipidnih hidroperoksida se cepaju formirajući dialdehide, najčešće malondialdehid.

Malondialdehid (MDA) danas se koristi kao jedan od glavnih markera u proceni stepena peroksidacije masnih kiselina (Pearson i sar., 1983). Zabrinjavajuća je činjenica da sam MDA ima kancerogene i mutagene osobine (Igene i sar., 1979). MDA se nalazi u visokoj korelaciji sa organoleptičkim osobinama namirnica (Eriksson, 1982; Love,

1983). Ubrzo nakon otkrića nastanka MDA vršena su intenzivna ispitivanja njegovih interakcija sa ostalim organskim molekulima u ćeliji (Kwon i sar., 1965).

MDA ima osobinu da reaguje sa 2-tiobarbiturnom kiselinom (TBK), gradeći ružičasto obojen proizvod čiji se intenzitet boje može odrediti spektrofotometrijski. „TBK test“ i određivanje TBK broja imaju široku primenu u analitičkoj hemiji u cilju određivanja stepena oksidacionih promena u tkivima pre nego što se one mogu organoleptički zapaziti.

Uloga antioksidansa, kao što su selen i vitamin E, jeste da pretvaraju nastale slobodne radikale u neaktivna i manje toksična jedinjenja. Vitamin E sprečava nastanak slobodnih peroksida redukcijom peroksid radikala u oksidisane masne kiseline. Selenoenzim glutation peroksidaza (GSH-Px) redukuje prethodno nastale peroksidge do odgovarajućih alkohola. Na taj način, sinergističnim delovanjem vitamin E i selen sprečavaju širenje lančane reakcije peroksidacije masnih kiselina.

Cilj našeg oglada bio je da utvrdimo uticaj selen i vitamina E dodatih u hranu na oksidativnu stabilnost lipida jetre tokom višenedelnog skladištenja na -20°C .

Materijal i metode

Ogled je izveden na ukupno 140 brojlera podeljenih u grupe po 10 jedinki. Ogled je trajao 42 dana. Brojleri su hranjeni potpunom smešama za ishranu pilića u tovu (proizvodnja VZ „Zemun“), standardnog sirovinskog i hemijskog sastava, koja je u potpunosti zadovoljavala nutritivne potrebe brojlera (AEC, 1993; NRC, 1985).

U vitaminsko-mineralnim predmešama izvršene su korekcije kako bi se postigao željeni cilj (tabela 1). Kontrolna grupa brojlera hranjena je smešom bez vitamina E i selen, dok su ogledne grupe dobijale hranu sa dodatkom vitamina E, natrijum selenita i/ili organski vezanog selen (Sel-Plex[®]).

Tabela 1. Sadržaj vitamina E i selen u smešama (mg/kg)

Po završetku tova, brojleri su žrtvovani, tkivo jetre je homogenizovano, pakovano u čašice i skadišteno na $+4^{\circ}\text{C}$. Sveži uzorci su ispitani u roku od 48h. Preostali deo tkiva jetre je zamrzavan na -

20°C i skladišten tokom 16 nedelja. Nakon ovog perioda, sastav masnih kiselina i TBK vrednosti su ponovo određivane.

Ispitivanje masnokiselinskog sastava lipida jetre brojlera

Ekstrakcija lipida vršena je metodom po Soxhletu, uz dodatak antioksidansa BHT u koncentraciji od 0,01%. Analiza sastava i relativnih odnosa masnih kiselina prisutnih u svežim i zamrznutim uzorcima jetre vršena je metodom gasne hromatografije u skladu sa standardom ISO 5509-1978, na aparatu VARIAN, model 1400, sa plameno-jonizacionim detektorom, uz sledeće uslove određivanja: stacionarna faza: LAC-3R-728 (20%); nosač stacionarne faze: Chromosorb W/AW, 80-100 mesha; mobilna faza: azot, protok 24 ml/min; temperatura kolone: 180°C; temperatura detektora: 200°C; temperatura injektorskog bloka: 200°C.

Određivanje malondialdehida u pilećem mesu i jetri

Odmerena količina uzorka (10,0 g) tkiva, kojem je dodato 0,3% antioksidansa butilhidroksitoluena (BHT, Sigma Aldrich) homogenizuje se sa 50 ml destilovane vode. Homogenatu se doda 47,5 ml vode i 2,5 ml 3,99 M hlorovodonične kiseline (pH=1,5).

Destilacija do 50ml se vrši u peščanom kupatilu pomoću vodene pare. Nakon destilacije, iz ukupne zapremine uzima se 5 ml i pomeša sa 5 ml 0,02 M 2-tiobarbiturne kiseline (2-TBK), zagreva 35 min. u ključalom vodenom kupatilu.

Apsorbanca (Eo) se očitava na spektrofotometru na talasnoj dužini 535 nm.

TBK vrednosti se izračunavaju množenjem očitane apsorbance sa faktorom 7,8 (Targladis i sar., 1960) i izražavaju se u mg malondialdehida (MDA) kg^{-1} uzorka.

$$\text{TBK-broj (mg MDA/kg)} = E_o \times 7,8$$

Određivanje vrednosti TBK broja u uzorcima mesa i jetre nakon 16 nedelja skladištenja na -20°C vršeno je na isti način kao i sa svežim uzorcima. Uzorci su prethodno odmrzavani na sobnoj temperaturi tokom dva časa.

Rezultati

Rezultati dobijeni određivanjem TBK vrednosti u uzorcima sveže jetre brojlera, za svaku oglednu grupu pojedinačno, prikazani su na grafikonu 1.

U uzorcima sveže jetre brojlera kontrolne grupe (grupa A) TBK vrednost je $0,58 \pm 0,09$ mg MDA/kg. Ovo je istovremeno i najviša prosečna TBK vrednost zabeležena u uzorcima sveže jetre brojlera.

Grafikon 1. TBK vrednosti (mg MDA/kg) u svežim uzorcima jetre brojlera

Rezultati ispitivanja značajnosti razlika između srednjih TBK vrednosti u svežim uzorcima jetre brojlera kontrolne i oglednih grupa pilića prikazani su u tabeli 2.

Tabela 2. Značajnost razlika TBK vrednosti (mg MDA/kg) u svežim uzorcima jetre

Rezultati relativnog odnosa masnih kiselina (MK%) lipida sveže jetre prikazani su tabeli 3.

Tabela 3. Sastav masnih kiselina u lipidima sveže jetre brojlera

Oleinska kiselina (C 18:1) je sa 22,5 - 43,1% najzastupljenija masna kiselina u lipidima sveže jetre. Palmitinska (C 16:0) je sa 20,2 - 32,6% najzastupljenija ZMK. Linolna kiselina (C 18:2), koja spada u grupu nutritivno esencijalnih PMK, prisutna je u lipidima kontrolne grupe sa 1,7%, dok je u tretiranim grupama prisutna u većoj količini; od 4,0 % u grupi B do 26,0% u grupi N.

Nakon čuvanja tokom 16 nedelja u zamrzivaču na -20°C, u svim ispitivanim odmrznutim uzorcima TBK vrednost je pokazala višestruk porast u odnosu na sveže uzorke (grafikon 2).

Grafikon 2. TBK vrednosti (mg MDA/kg) u zamrznutim uzorcima jetre brojlera

Rezultati ispitivanja značajnosti razlika između srednjih TBK vrednosti u zamrznutim uzorcima jetre brojlera kontrolne i oglednih grupa pilića prikazani su u Tabeli 4.

Tabela 4. Značajnost razlika TBK vrednosti (mg MDA/kg) u zamrznutim uzorcima jetre

Rezultati relativnog odnosa masnih kiselina (MK%) lipida zamrznute jetre brojlera prikazani su tabeli 5.

Tabela 5. *Sastav masnih kiselina u lipidima zamrznute jetre brojlera*

Oleinska kiselina je najzastupljenija MK u lipidima zamrznute jetre brojlera. U kontrolnoj grupi prisutna je sa 40,7%, dok je u tretiranim grupama prisutna u količini od 25,8% (grupa L) do 43,7% (grupa B). U skupini PMK najzastupljenija je linolna kiselina. U kontrolnoj grupi linolna kiselina je zastupljena sa 1,9%, dok je u tretiranim grupama prisutna u koncentracijama od 3,5% (grupa B) do 16,9% (grupa K). Ostale PMK (linolenska i arahidonska kiselina) prisutne su u koncentracijama koje se nalaze u rasponu od 0,1% do 3,4%.

Uočljivo je da je relativna količina prisutnih PMK lipida zamrznute jetre niža u svim grupama u odnosu na vrednosti koje su zabeležene u lipidima sveže jetre.

Diskusija

Povećan sadržaj komponenti antioksidativne zaštite u jetri nastaje kao odgovor na njene povećane potrebe usled veće izloženosti oksidativnom stresu. Uprkos efikasnom mehanizmu zaštite lipida od oksidacije, brojni literaturni podaci (Avanzo i sar., 2001; Russell i sar., 2003; 2004) ukazuju na to da lipidi trpe oksidativna oštećenja zbog velike potrošnje kiseonika i visokog sadržaja gvožđa.

Dobijeni rezultati *TBK vrednosti u svežim i odmrznutim uzorcima jetre* (graf. 1 i graf. 2) u saglasnosti su sa navedenim literaturnim podacima. Posle 16 nedelja skladištenja zamrznutog tkiva jetre količina TBK reagujućih supstanci se povećala u svim uzorcima. Nakon dugotrajnog skladištenja na -20°C uočljiva je povećana oksidativna stabilnost lipida u jetri u svim oglednim grupama koje su uz preparat seleno dobijale i vitamin E. Na osnovu rezultata opravdava se i preporučuje suplementacija obroka tokom tova brojlera ovim antioksidansima.

Iz rezultata može se zapaziti da tokom dugotrajnog zamrzavanja, *doza dijetarnog seleno* ima znatan uticaj na stabilnost lipida brojlera. Takođe, može se zaključiti da su svi primenjeni režimi suplementacije selenom i vitaminom E imali značajno pozitivno dejstvo na stepen oksidativne zaštite u jetri. Vitamin E u kombinaciji sa selenom je pojačavao antioksidativne efekte seleno. Porastom sadržaja seleno u hrani raste i oksidativna stabilnost lipida jetre. Nastale promene su posebno izražene nakon skladištenja na -20°C tokom 16 nedelja.

Zapažanja su u saglasnosti sa literaturnim podacima Pešut i sar. (2005a, 2005b) koji su pratili uticaj promene oblika i koncentracije dijetarnog seleno na stepen peroksidacije lipida u batku i grudnoj muskulaturi brojlera.

Tokom oglada praćeni su i *efekti različitih oblika dijetarnog seleno* na oksidativnu stabilnost lipida. Selenizirani kvasac je dao u svim odmrznutim uzorcima tkiva jetre bolje efekte od natrijum selenita. Najizraženije razlike efekta seleniziranog kvasca i natrijum selenita na TBK vrednosti bile su u uzorcima odmrznute jetre (graf. 2, tabela 4).

Rezultati ispitivanja *sastava masnih kiselina* su utvrdili da su zasićene (ZMK) i mononezasićene masne kiseline (MMK) zastupljene u približno jednakom odnosu zahvaljujući velikom udelu palmitinske, stearinske (ZMK) i oleinske (MMK) kiseline. Masnokiselinski sastav ZMK i MMK svežih i zamrznutih uzoraka jetre prilično je ujednačen. Istovremeno nisu uočene pravilnosti u promenama odnosa zastupljenosti ZMK i MMK u zavisnosti od vitamina E, količine ili oblika korišćenog dodatog seleno.

PMK (linolna, α -linolenska i arahidonska) pokazale su izražene razlike u odnosu na vrednosti PMK kontrolne grupe, kako u svežim, tako u zamrznutim uzorcima. Sadržaj linolne kiseline u kontrolnoj grupi (1,7%) bio je niži u odnosu na njen sadržaj u tretiranim grupama (6,6 - 26,0%). α -linolenska kiselina je u svežim uzorcima bila prisutna sa svega 0,1 - 08%. Arahidonska kiselina (C20:4) u lipidima sveže jetre oglednih grupa bila je prisutna sa 1,0 - 4,6%, a za razliku od njih uzorci kontrolne grupe su sadržali svega 0,6%.

Lipidi zamrznute jetre brojlera u svim oglednim grupama su imali niže vrednosti PMK u odnosu na sveže uzorke. Tokom 16 nedelja skladištenja na -20°C, prisustvo α -linolenske i arahidonske kiseline u nekim oglednim grupama u potpunosti se gubi. Arahidonska kiselina se tokom zamrzavanja gubi iz lipida jetre kontrolne grupe, dok je u tretiranim grupama njena koncentracija znatno niža u odnosu na sveže uzorke.

Lin i sar., (1989a, 1989b) tvrde da suplementacija smeše za tov brojlera tokoferolom smanjuje stepen oksidacije nezasićenih masnih kiselina svežeg živinskog mesa tokom skladištenja na niskim temperaturama, što je u skladu sa našim rezultatima.

Spisak literature

1. Alasnier, C. and Gandemer, G., 2000. *Activities of phospholipases A and lysophospholipases in glycolitic and oxidative skeletal muscle in the rabbit*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 80, 680 - 704.
2. Avanzo, J. L., de Mendoca, C. X. Jr., Pugine Piccoli, S. M. and de Cergueira M. C., 2001. *Effect of vitamin E and selenium on resistance to oxidative stress in chicken superficial pectoralis muscle*, Comparative Biochemistry and Physiology Part C, 29, 163 – 173.
3. De Vore, V. R., Colnago, G. L., Jensen, L. S. and Greene, B. E. 1983. *Thiobarbituric acid values and glutathione peroxidase activity in meat in chicken fed a selenium supplemented diet*. J. food Sci. 48, 300 - 301.
4. Eriksson, C. E., 1982. *Lipid oxidation catalysts and inhibitors in raw materials and processed food*. Food Chem., 9,3 - 9.
5. Hernandez, P., Navarro, J. L. and Toldra, F., 1998. *Lipid composition and lipolytic enzyme activities in porcine skeletal muscles in different oxidative pattern*. Meat Science, 49, 1-10.
6. Igene, J. O., Pearson, A. M., Merkel, R. A., Coleman, T. H., 1979. *Effect of frozen storage time, cooking and holding temperature upon extractable lipids and TBA values of beef and chicken*. J. Anim. Sci., 49, 701 - 707.
7. Kwon, T. W., Menzel, D. B., Olcott, T. S., 1965. *Reactivity of malonaldehyde with food constituents*. J. Food Sci., 30, 808 - 813.
8. Lin, F. C., Gray, J. I., Ashgar, A., Buckley, D. J., Booren, A. M. and Flegal, C. J., 1989. *Effects of dietary oils and α -tocopherol supplementation on lipid composition and stability of broiler meat*, J. Food Sci., 54, 1457-1460.
9. Lin, F. C., Gray, J. I., Ashgar, A., Buckley, D. J., Booren, A. M. and Flegal, C. J., 1989. *Effects of oxidized dietary oil and antioxidant supplementation on lipid composition and stability of broiler meat*, Br Poultry Sci., 30, 855-864.
10. Love, J. D., 1983. *The role of heme iron in the oxidation of lipids in red meats*. Food Technol., 37, 117 - 129.
11. Nawar, W. W., 1996. *Lipids*. In O. R. Fennema (Ed). Food Chemistry 225 - 319 New York: marcel Dekker.
12. Pearson, A. M., Love, J. D., Shortland, F. B., 1977. *Wormed - over flavor in meat, poultry and fish*. Adv. Food. Res., 34, 1.
13. Pešut O., L. Nolllet and L. Tucker, 2005. *Effect of Se (Sel Plex) in combination with a tocopherol on fresh and frozen poultry meat*. Proceedings of the 15 European Symposium on Poultry Nutrition, 25–29 September, Baltonfured, Hungary, 499–502.
14. Pešut O., L. Nolllet and L. Tucker, 2005. *Effect of organic selenium (Sel Plex) in combination with a tocopherol (Vit E) on fresh and frozen poultry meat*. Poultry Science Association Annula Meeting July 31 – August 3, Adelaide, Abstracts, Poultry Science 84 (S1), 4. Website <http://poultryscience.org>
15. Russel, E. A., Lynch, A., Galvin, K., Lynch, P. B., and Kerry, J. P., 2003. *Quality of raw, frozen and cooked duck meat as affected by dietary fat and α tocopheryl acetate supplementation*, International journal of Poultry Science, 2, 324 – 334.
16. Russel, E. A., Lynch, P. B., O’Sullivan, K. and Kerry, J. P., 2004. *Dietary supplementation of α tocopherol levels in duck tissues and its influence on meat storage stability*, International Journal of Food Science and Technology, 39, 1-10.
17. Tarladgis, B., Watts, B. M., Younathan, M. T., 1969. *A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods*, J. Am. Oil Chem. Soc., 34, 44.

Табела 1. *Sadržaj vitamina E i selen u smešama (mg/kg)*

Grupa	Tokoferol acetat	Sel-Plex [®]	Natrijum selenit
A	-	-	-
B	100	-	-
C	-	0,05	-
D	100	0,05	-
E	-	0,10	-
F	100	0,10	-
G	-	0,30	-
H	100	0,30	-
K	-	-	0,05
L	100	-	0,05
M	-	-	0,10
N	100	-	0,10
O	-	-	0,30
P	100	-	0,30

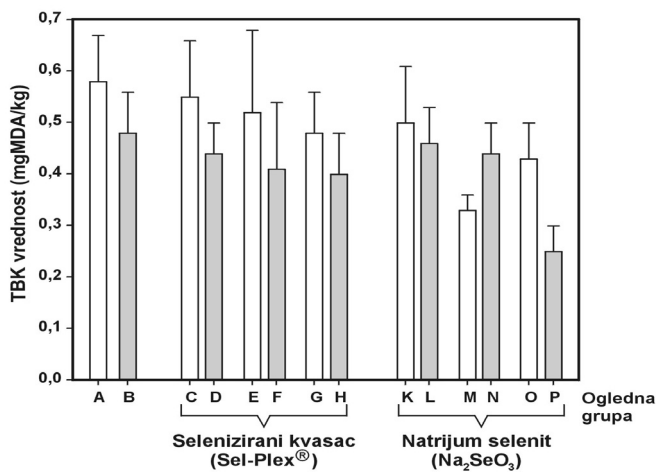
Графикон 1. *TBK vrednosti (mg MDA/kg) u svežim uzorcima jetre brojlera*

Tabela 2. Značajnost razlika TBK vrednosti (mg MDA/kg) u svežim uzorcima jetre

Kontrola			Seleniziran kvasac (Sel-Plex)						Natrijum selenit (Na ₂ SeO ₃)						
	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	M	N	O	P	
Kontrola	A	*	nZ	*	nZ	*	*	**	nZ	**	***	**	**	***	
		B	nZ	nZ	nZ	nZ	*		nZ	nZ	**	nZ	nZ	***	
Selenizirani kvasac (Sel-Plex)			C	*	nZ	*	nZ	**	nZ	nZ	**	*	*	***	
				D	nZ	nZ	nZ	nZ	nZ	nZ	**	nZ	nZ	***	
					E	nZ	nZ	nZ	nZ	nZ	*	nZ	nZ	**	
						F	nZ	nZ	nZ	nZ	nZ	nZ	nZ	**	
							G	*	nZ	nZ	**	nZ	nZ	***	
								H	*	nZ	nZ	nZ	nZ	*	
Natrijum selenit (Na ₂ SeO ₃)									K	nZ	**	nZ	nZ	***	
										L	*	nZ	nZ	***	
											M	**	**	**	
												N	nZ	***	
													O	***	
*p < 0,05 ; ** p < 0,01; ***p < 0,001															P

*p < 0,05 ; ** p < 0,01; ***p < 0,001

Tabela 3. Sastav masnih kiselina u lipidima sveže jetre brojlera

MK%	Kont	Vit E		Selenizirani kvasac (Sel-Plex)				Natrijum selenit (Na ₂ SeO ₃)				
	A	B	C	D	E	G	H	K	N	O	P	
C16:0	28,7	27,6	22,2	27,1	30,7	24,9	29,3	26,4	20,2	30,7	32,6	
C16:1	3,4	6,7	5,2	3,7	2,9	4,4	2,8	3,9	4,6	3,1	4,6	
C18:0	20,7	17,2	16,3	14,8	15,0	17,1	13,5	19,1	7,1	21,3	15,6	
C18:1	43,1	38,8	41,7	39,4	41,6	33,7	39,4	22,5	38,8	29,3	36,2	
C18:2	1,7	4,0	8,1	10,1	6,6	12,0	11,8	17,2	26,0	10,2	7,4	
C18:3	1,2	1,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,8	0,2	0,2	0,1	
C20:0	0,5	0,8	0,6	0,4	0,7	0,4	0,8	0,8	1,3	0,5	0,4	
C20:4	0,6	1,0	1,7	2,1	1,0	4,6	1,4	4,6	1,4	2,4	2,1	
ZMK	49,9	45,8	39,1	42,3	46,1	42,4	43,5	46,3	28,6	52,5	47,6	
MMK	46,5	46,1	46,9	43,1	44,5	38,1	42,2	26,4	43,4	33,3	40,8	
PMK	3,5	6,0	9,9	12,3	8,8	16,7	14,3	22,6	27,6	14,2	11,6	

ZMK – zasićene masne kiseline, MMK – mononezasićene masne kiseline, PMK – polinezasićene masne kiseline

Grafikon 2. TBK vrednosti (mg MDA/kg) u zamrznutim uzorcima jetre brojlera

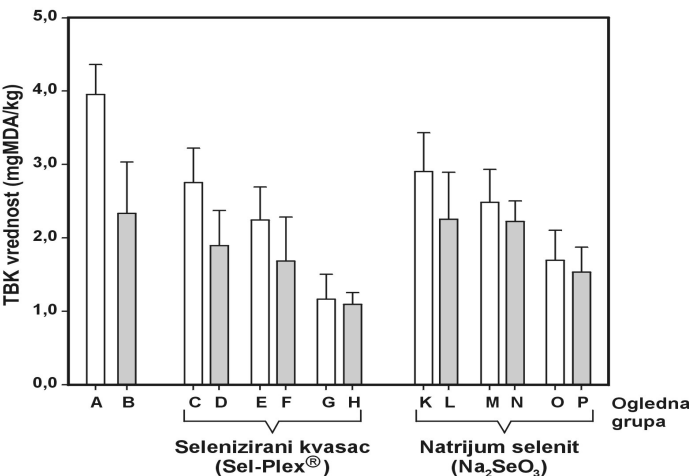


Tabela 4. Značajnost razlika TBK vrednosti (mg MDA/kg) u zamrznutim uzorcima jetre

Kontrola			Seleniziran kvasac (Sel-Plex)						Natrijum selenit (Na ₂ SeO ₃)						
	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	M	N	O	P	
Kontrola	A	***	***	***	***	***	***	**	***	***	***	***	***	***	
	B		nz	nz	nz	nz	**	***	nz	nz	nz	nz	*	*	
Selenizirani kvasac (Sel-Plex)			C	**	*	**	***	***	nz	nz	nz	*	**	***	
				D	nz	nz	**	**	**	nz	*	nz	nz	nz	
					E	**	***	***	*	nz	nz	nz	*	**	
						F	**	***	***	*	nz	nz	nz	*	
							G	nz	***	**	***	***	*	*	
								H <td>***</td> <td>***</td> <td>***</td> <td>***</td> <td>**</td> <td>**</td>	***	***	***	***	**	**	
Natrijum selenit (Na ₂ SeO ₃)									K	*	nz	**	***	***	
										L	nz	nz	nz	*	
											M	nz	**	**	
												N	*	**	
														O	nz
														P	
*p < 0,05 ; ** p < 0,01; ***p < 0,001															

*p < 0,05 ; ** p < 0,01; ***p < 0,001

Tabela 5. Sastav masnih kiselina u lipidima zamrznute jetre brojlera

МК%	Kont.	Vit E	Selenizirani kvasac (Sel-Plex)				Natrijum selenit (Na_2SeO_3)			
	A	B	C	D	G	H	K	L	O	P
C16:0	32,4	27,5	24,3	26,4	25,7	32,6	26,1	35,4	31,8	34,5
C16:1	4,9	6,9	5,0	5,7	5,4	4,6	4,1	3,0	6,7	5,4
C18:0	19,3	17,0	19,9	15,2	19,0	15,6	18,5	14,1	17,9	14,1
C18:1	40,7	43,4	40,9	41,3	34,0	36,2	30,7	25,8	31,6	36,0
C18:2	1,9	3,5	7,4	9,4	11,8	8,4	16,9	14,3	8,9	7,4
C18:3	0,2	0,8	-	-	-	0,1	-	0,1	0,1	-
C20:0	-	0,4	0,2	0,1	0,1	0,4	0,3	0,2	0,6	0,4
C20:4	-	0,9	1,1	1,5	-	1,1	-	3,4	1,8	1,5
ZMK	51,7	45,3	44,4	41,7	44,7	47,6	44,9	49,7	50,3	49,0
MMK	45,6	50,3	45,9	47,0	39,4	40,8	34,8	31,8	38,3	41,4
PMK	2,1	5,2	8,5	10,9	11,8	11,6	16,9	17,8	10,8	8,9

UDK: 636.4:612.616.1:612.887

I. Radović, M. R. Cincović, B. Toholj, S. Đokić¹⁸

14. UTICAJ PRIMENE LOKALNE ANESTEZIJE NA PRIRAST POSLE KASTRACIJE KOD RAZLIČITIH STAROSNIH KATEGORIJA NERASTOVA

Kratak sadržaj

Zbog preporuka Evropske unije da se kastracija nerastova izbací iz svakodnevne prakse na farmi, kao i zbog stupanja na snagu novog zakona o zaštiti dobrobiti životinja, kojim se kastracija zabranjuje, uradili smo istraživanje o uticaju kastracije na prirast i bihevioralne izmene kod tri starosne kategorije nerastova, i to starosti tri dana, 15 dana i 60 dana. U okviru svake starosne kategorije postojale su tri grupe ispitivanja, i to: nekastrirana grupa, grupa kastrirana sa primenom lokalnog anestetika i grupa kastrirana bez primene lokalnog anestetika. Vršeno je merenje telesne mase 2. i 15. dan posle kastracije. Rezultati istraživanja pokazuju da kastrirane svinje imaju niži relativni prirast dva dana posle kastracije u odnosu na ostale dane i u odnosu na nekastriranu grupu. Takođe, ogledom je utvrđeno da nekastrirane jedinke imaju veći prirast u proseku za 10%. Efekat starosti prasadi nije statistički značajan.

Ključne reči: kastracija, prirast, dobrobit.

Abstract

Because of EU recommendation to exclude castration from everyday farm practice, we decided to make research about influence of castration to body weight increase. We used three different category of age: 3-day, 15-day and 60-day old piglets. Within every of category are three group of exam: uncastrated piglets (control group), piglets castrated with local anesthesia and piglets castrated without local anesthesia. It was measured body weight increase at 2. and 15. day after castration. We conclude that castrated piglets show 10% less body weight increase in regard of uncastrated piglets. Relative body weight increase was smaller in first two days after castration, because of stress effect. Effect of age didn't significant.

Key words: castration, daily gain, welfare.

¹⁸ Dr Ivan Radović, docent; dr vet. Marko R. Cincović, student postdiplomac; mr Bojan Toholj, asistent; Slaviša Đokić, student; Departman za stočarstvo, Departman za veterinarsku medicinu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

Uvod

Kastracija predstavlja hirurški metod odstranjivanja polnih žlezda, koja se izvodi kod mužjaka otvorenom ili zatvorenom metodom, presecanjem skrotuma, a kod ženki se izvodi laparatomija uz vađenje jajnika, često zajedno sa matericom (ovariohisterotomija).

Smatra se da se kastracija izvodi još od neolitskog doba, a da razlog leži u tome što su kastrirane životinje manje agresivne i flegmatičnije, te se smatra da je njihov prirast bolji, pre svega u smislu boljeg depozita masti, što se može povezati i sa načinom ishrane. Pored navedenog, postojali su i medicinski razlozi, npr. bolest polnih organa. Najčešće se vrši kastracija muške prasadi koja su namenjena za tov.

Jedan od razloga kastracije jeste pojava specifičnog mirisa tokom kuvanja i pečenja mesa dobijenog od nekastriranih tovljenika, koji nije moguće otkriti u svežem mesu. Međutim, kod nekastriranih tovljenika je prisutan veći potencijal za prirast krkog mesa tokom tova, što pojeftinjuje proizvodnju.

Radovi velikog broja autora ukazuju na to da se u polutkama nekastriranih muških grla nalazi 1,4–15,7% više čistog mesa, a da im je u isto vreme dnevni prirast veći za oko 5–6%, uz nižu konverziju hrane za 2–15% u odnosu na kontrolne grupe kastrata i nazimica. Ovi rezultati nedvosmisleno ukazuju na to da se tovom nekastriranih muških grla mogu postići značajni ekonomski efekti.

U zemljama EU, a kod nas tek sada, u proceduri je Zakon o dobrobiti životinja, koji definiše uslove, primenjenu tehnologiju i postupke u proizvodnji, gde se, između ostalog, postavlja pitanje dobrobiti

svinja nad kojima se izvodi kastracija. Zbog toga je Evropska unija u mnogim svojim regulativama jasno definisala kada i kako treba da se izvodi kastracija, dok su skandinavske zemlje izbacile kastraciju iz standardnih procedura.

Cilj rada

Upravo zbog napred navedenog, cilj ovog istraživanja je da se ispita uticaj starosti nerastića u momentu kastracije na telesnu masu i prirast u prvih dva i 15 postkastracionih dana i uticaj lokalne anestezije na telesnu masu i prirast.

Materijal i metod rada

U ogled su ušle tri starosne kategorije prasadi, oni koji su kastrirani sa tri dana starosti, 15 dana starosti i 60 dana starosti. U okviru svake starosne kategorije postojale su tri grupe sa po 10 prasadi, i to prasadi kastrirane bez primene anestetika, prasadi kastrirane sa primenom lokalnog anestetika i nekastrirane kontrole. Ogled je izvršen tokom avgusta meseca 2008. godine. Korišćena prasadi su mezezi koji ne potiču od prvopraskinja i gajeni su u istim uslovima ishrane i nege.

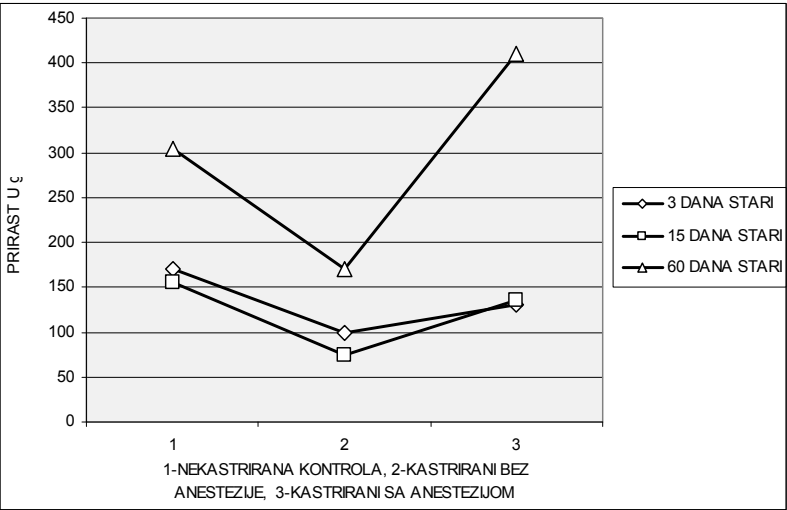
Hirurška tehnika izvođenja kastracije – Posle temeljnog pranja skrotuma, po principima pripreme operacionog polja, vrši se hirurška incizija paralelno sa *raphe scroti*, što niže prema ingvinalnom kanalu. *T. vaginalis* se po pravilu ne reže, a kod svinja iznad 40 kg potrebno je podvezati funikulus. Presecanjem ispred podvezanog mesta ka operatoru odvajamo testise. Prekidanje veze kidanjem spermatičnog korda zabranjeno je *direktivom 2001/93/EC*, mada su rezultati dobijeni ovim postupkom jednako bolni kao i podvezivanje, ali se smatra da izazivaju veće krvarenje. Rana se posipa antibiotskim praškom i šije.

Rezultati

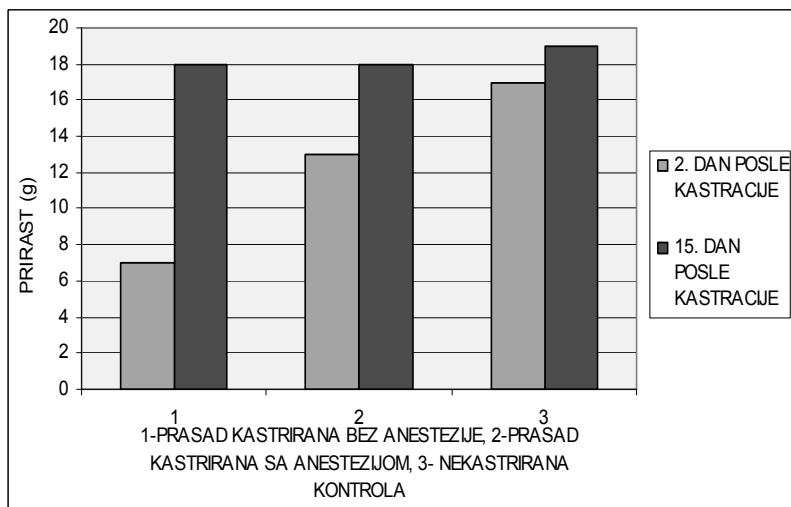
Tabela 1: Prosečna telesna masa prasadi u ogledu i dnevni prirast (g) nakon kastracije

	Kastracija prasadi 3. dan starosti			Kastracija prasadi 15. dan starosti			Kastracija prasadi 60. dan starosti		
	Kontrola			Kontrola			Kontrola		
	3.dan	2.dpk	15.dpk	15.dan	2.dpk	15.dpk	60.dan	2.dpk	15.dpk
Tel. masa, kg	1.73	2.07	4.62	4.35	4.66	80.2	18.72	19.33	32.93
Prirast, g/dan		17	19		16	24		31	95
	Kastracija prasadi 3. dan starosti			Kastracija prasadi 15. dan starosti			Kastracija prasadi 60. dan starosti		
	Bez lokalne anestezije			Bez lokalne anestezije			Bez lokalne anestezije		
	3.dan	2.dpk	15.dpk	3.dan	2.dpk	15.dpk	3.dan	2.dpk	15.dpk
Tel. masa, kg	1.77	1.91	4.4	4.46	4.61	7.85	18.62	18.96	32.62
Prirast, g/dan		7	18		8	23		17	93
	Kastracija prasadi 3. dan starosti			Kastracija prasadi 15. dan starosti			Kastracija prasadi 60. dan starosti		
	Sa lokalnom anestezijom			Sa lokalnom anestezijom			Sa lokalnom anestezijom		
	3.dan	2.dpk	15.dpk	3.dan	2.dpk	15.dpk	3.dan	2.dpk	15.dpk
Tel. masa, kg	1.75	2.01	4.51	4.42	4.69	7.9	18.61	19.43	32.99
Prirast, g/dan		13	18		14	23		41	96

Grafik1: Efekat kastracije na prirast – merenje drugog dana posle kastracije



Grafik 2: Relativni prirast posle kastracije – upoređivanje drugog i petnaestog dana posle kastracije



Diskusija

Rezultati koji su prikazani u tabeli 1. pokazuju uticaj kastracije i starosti prasadi kod kastracije na telesnu masu i prirast u datom periodu. Ispoljena je razlika u prirastu prasadi koja su kastrirana trećeg dana starosti, gde su najlošiji prirast ostvarila prasad koja su kastrirana bez anestezije (7 g) u odnosu na prasad koja su kastrirana sa anestezijom (13 g) ($P<0,05$) i prasad koja nisu kastrirana (17 g) ($P<0,01$). Posmatrajući istu grupu prasadi, ali 15. dana nakon kastracije, vidimo da je razlika u visini prirasta anulirana ($P>0,05$), što se može tumačiti adaptacijom prasadi na nastalu stresnu situaciju. Slični rezultati su dobijeni i kod prasadi koja su kastrirana 15. i 60. dana starosti, sa najnižim prirastom kod prasadi koja su kastrirana bez anestezije.

Skrotum i testis su složene histološke građe, što je praćeno i njihovom složenom i dobrom inervacijom. Senzorni i motorni nervi skrotuma potiču iz sakralne i lumbalne partije kičme – lumbalni pleksus. Senzorni simpatički nervi sprovode bolni nadražaj sa testisa i pripadajućih struktura (*t. dartos* i krvni sudovi). Bolnost prilikom hemijske kastracije vezana je za nocioptore u samom testisu. U toku kastracije rastu koncentracija medijatora stresa (Prunier et al., 2004). Pored porasta medijatora stresa

dolazi i do brojnih bihevioralnih izmena koje ukazuju na bolnost zahvata: povećana vokalizacija, povećana srčana frekvenca i frekvenca disanja, smanjeno vreme provedeno na sisi i odsustvo istraživačkog ponašanja, povećanje CRP, pad celularnog imuniteta i dr. (Tuytens, 2002; Hay 2003; Lesard, 2002). Cilj anestezije je redukcija hormona stresa i sprečavanje bihevioralnih izmena kastrata inhibicijom bola. Kastracija prasadi starijih od sedam dana može biti izvedena uz prolongiranu analgeziju sa NSAIL (*European Directive 2001/93/EC*). Aplikacija flunixinina 15 minuta pre hirurške kastracije dan kasnije utiče na dodatno smanjenje amplituda ACTH i kortizola.

Nekastrirane jedinice su načelno mršavije od kastriranih. Nađeno je da je kod njih ledna slanina tanja za 10% u odnosu na kastrirane jedinice (Allen et al., 1981). Karakteristika mišićnog tkiva i velika količina nezasićenih masnih kiselina u mesu nekastriranih jedinica mogu biti korisni u dijetetskoj ishrani ljudi. Međutim, nezasićene masti su po karakteru mekane, sa povećanom koncentracijom vezujuće vode, pa mogu nastati problemi u dugotrajnom čuvanju polutki zbog smanjene rezistencije na oksidaciju (Wood et al., 1986). Sa druge strane, nekastrirani nerastovi rastu brže, jedu manje hrane i efikasnije konvertuju hranu (Xue et al., 1997).

Rezultati pokazuju da nekastrirane jedinke mogu da daju prirast veći za preko 13% uz konzumaciju hrane koja je 9% manja u odnosu na kastrirane nerastove, u uslovima *ad libidum* ishrane. Rezultati o ostvarenim prihodima u proizvodnji kastriranih i nekastriranih nerastova su kontradiktorni.

Zaključak

Kastracija kao metod bi mogla da bude isključena iz svakodnevnih operativnih procedura, što je sa aspekta dobrobiti svinja apsolutno indikovano. Ipak, bitan preduslov za ovo je sprovođenje adekvatne ishrane i nege kako bi se poboljšao kvalitet polutke, kada bi kastracija kao metod za postizanje istog postala suvišna. Na ovaj način bismo otvorili sebi široko tržište Evropske unije.

Literatura

1. ALLEN, P., RIORDAN, P. B., HANRAHAN, T. J., AND JOSEPH, R. L., (1981): *Production and quality of boar and castrate bacon 1. Pig production, in-factory processing and carcass value*. Irish Journal of Food Science and Technology, 5: 93-104.
2. HAY, M., VULIN, A., GENIN, S., SALES P., AND PRUNIER, A., (2003): *Assessment of pain induced by castration in piglets: behavioral and physiological responses over the subsequent 5 days*. Applied Animal Behaviour Science 82: 201-218.
3. LESSARD, M., TAYLOR, A.A., BRAITHWAITE, L., AND WEARY, D. M., (2002): *Humoral and cellular immune responses of piglets after castration at different ages*. Canadian Journal of American Science, 82 (4): 519-526.
4. PRUNIER, A., MOUNIER, A. M., AND HAY, M., (2004): *Effects of castration, tooth resection or tail m docking on plasma metabolites and stress hormones in pigs*. Submitted to Journal of Animal Science
5. TUYTTENS, F. A. M., (2002): *Effects of castration on the welfare and social behaviour of pigs: a review*. Proceedings of the 36th International Congress of the ISAE, 6-10 Aug. Wageningen, The Netherlands
6. WOOD, J. D., BUXTON, P. J., WHITTINGTON, F. M. AND ENSER, M., (1986): *The chemical composition of fat tissues in the pig: effects of castration and feeding treatment*. Livestock Production Science, 15, 73-82.
7. XUE, J. L., DIAL, G. D. AND PETTIGREW, J. E., (1997): *Performance, carcass and meat quality advantages of boars over castrates: a literature review*. Swine Health and Production, 5, 2128.

M. Stevančević, B. Toholj, V. Kujača¹⁹

DIJAGNOSTIKA HROMOSTI KOD KRAVA U FARMSKIM USLOVIMA DRŽANJA - BODOVNI SISTEM DIJAGNOSTIKE

Kratak sadržaj

Cilj ovoga rada je bio da se utvrdi prevalencija hromosti u uzorku krava na farmi, kao i da se dijagnosticiraju oboljenja ekstremiteta koja su uzrok hromosti. Intezitet hromosti je procenjivan po tzv. bodovnom sistemu dijagnostike. U eksperimentu su učestovale 64 krave. Dijagnostika hromosti je vršena prilikom izlaska krava iz izmužišta. U narednih 10 dana kod ispitivanih krava vršena je korekcija rožine papaka, pri čemu je vršena dijagnoza i terapija prisutnih oboljenja ekstremiteta. Najveći broj krava (17) imao je normalan korak (ocena 1), a kod devet krava je ocena ineziteta hromosti iznosila 5 (jako izražena hromost). Prosečna ocena hromosti ispitivanih krava je 2,7. Utvrđen je različit efekat dijagnosticiranih oboljenja na kliničku izraženost hromosti.

Ključne reči: krave, dijagnostika hromosti, oboljenja papaka.

M. Stevančević, B. Toholj, V. Kujača

LAMENESS DIAGNOSIS AT DAIRY COWS - SCORING SYSTEM

Abstract

The aim of this work was to determine the lameness prevalence in the sample of cows on the farm, and to diagnose diseases of the limbs that are the cause of lameness. Intensity of lameness was evaluated by lameness scoring system. The investigate was carried out with 64 cows Holstein-Freisian. Diagnosis of lameness was done at exit corridor at milking parlour. In the next 10 days the hoof trimming procedure was done at experimental cows, which is performed for diagnosis and therapy diseases of the limbs. The largest number of cows (17) had a normal step (grade 1), in 9 cows lameness scoring was 5 (severe lameness). Average lameness scoring was 2,7. We found different influence on lameness severity for some diseases of the limbs

Key words: cows, lameness diagnosis, hoof diseases.

¹⁹ Prikazani rezultati su deo naučno-istraživačkog projekta ev. br. BT20091, koji finansira Ministarstvo nauke Republike Srbije.

Dr sc. vet. med. Milenko Stevančević, vanredni profesor, mr sc.vet. Bojan Toholj, asistent, Poljoprivredni fakultet, Dept. za vet. med., Novi Sad, Trg D. Obradovića 8, bojantoh@polj.ns.ac.yu, +381214853481
Velibor Kujača, dr vet. med., PIK "Bečej"

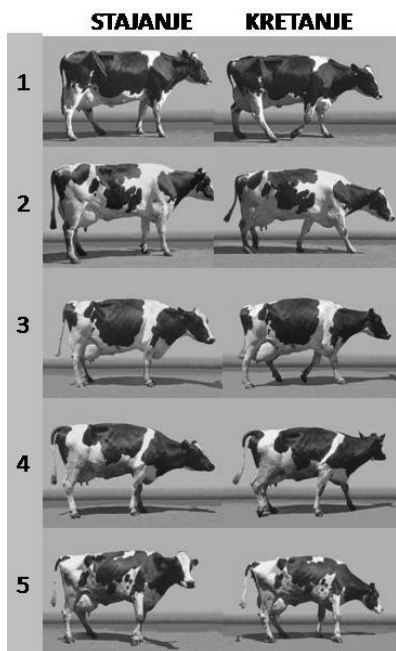
Uvod

Hromost predstavlja klinički simptom koji se odlikuje poremećajem u normalnom načinu kretanja. Uzrok hromosti je uglavnom vezan za oboljenja papaka prema već poznatoj shemi: 95% hromosti svih goveda je kod muznih krava, 80% bolesti ekstremiteta su na falangama, 80% od prethodnog je na zadnjim nogama, 70% od toga je vezano za rožinu papka, 70% od prethodnog je vezano za vanjski papak (Greenough, 1997). Klasična dijagnostika hromosti kod domaćih životinja se odnosi na kliničko posmatranje pojedinačne životinje kada se hromost procenjuje u zavisnosti od inteziteta kao hromost prvog, drugog i trećeg stepena. Takva dijagnostika hromosti se bazira na proceni kontakta noge sa tlom, tako da hromost prvog stepena podrazumeva diskretno izraženu hromost, atreći stepen znači da životinja ni prilikom stajanja ne koristi oboleli ekstremitet. Ovakav način dijagnostike hromosti, međutim, u velikim aglomeracijama goveda nailazi na značajne poteškoće. Naime, veliki broj grla i nemogućnost pojedinačnog pregleda ekstremiteta nametnuli su potrebu za iznalaženjem efikasnijeg sistema dijagnostike koji će biti lako primenljiv i pouzdan. U tom smislu razvijen je tzv.

bodovni sistem dijagnostike hromosti kod krava, koji se oslanja na procenu stava leđa životinje prilikom kretanja. Takav sistem dijagnostike je opisao Specher i sar. (1997), koji je posle modifikovan i dopunjen (Tomsen i sar., 2008).

Materijal i metod

Istraživanje je vršeno na farmi sa slobodnim sistemom uzgoja na 64 krave. Dijagnostika hromosti je vršena prilikom izlaska krava iz izmuzišta po tzv. bodovnom sistemu. Ovaj sistem se zasniva na proceni stava (habitus, držanje) krave prilikom stajanja i kretanja. Ocenjivanje se vrši dodeljivanjem ocene od 1 do 5, gde 1 predstavlja normalan habitus prilikom stajanja i koračanja, a ocena 5 predstavlja veoma izraženu hromost. Detaljniji opis habitusa vezan za ocenjivanje koraka je dat u tabeli 1, dok je na slici 1 prikazan izgled krava prilikom stajanja i kretanja, vezano za određene stepene hromosti u bodovnom sistemu. Kod svih ispitivanih krava je zatim u roku od 10 dana, nakon kliničkog pregleda na hromost, urađena korekcija rožine papaka, pri čemu smo vršili dijagnostiku prisutnih oboljenja s ciljem da utvrdimo koja oboljenja ekstremiteta izazivaju jače izraženu hromost.



Slika 1. Habitus krava prilikom stajanja i kretanja sa različitim stepenom hromosti dijagnostikovanim 1-5 bodovnim sistemom.

- 1 – normalan korak,
- 2- neravnomeran korak,
- 3- umerena hromost,
- 4 – izražena hromost,
- 5 – veoma izražena hromost.

Detaljno objašnjenje u tabeli 1.

Preuzeto sa www.zinpro.com

Tabela 1. Opis bodovnog sistema dijagnostike hromosti kod krava (modifikovano po Tomsen i sar., 2008)

Ocena hromosti	Opis
1. Normalan korak	Krava normalno korača. U većini slučajeva, ledna linija kod krave je ravna i dok životinja stoji i kada se životinja kreće.
2. Neravnomeran korak	Krava korača skoro normalno. Ledna linija je ravna prilikom stajanja životinje. Međutim, prilikom kretanja, ledna linija se iskrivi konveksno na gore.
3. Umerena hromost	Nepravilan korak sa kratkim iskorakom na jednoj ili više nogu. Ledna linija je savijena i dok životinja stoji i dok životinja korača. U većini slučajeva nije moguće proceniti na koju nogu krava hramlje.
4. Izražena hromost	Krava hramlje na jednu ili više nogu i u većini slučajeva je moguće utvrditi na koju. Ledna linija je savijena i prilikom stajanja i kretanja. Prilikom kretanja, glava se njiše gore-dole.
5. Veoma izražena hromost	Krava hramlje na jednu ili više nogu, pri čemu nije u mogućnosti, nevoljno to čini ili izbegava da se osloni na obolelu nogu. Ledna linija je savijena na gore i dok životinja stoji i dok hoda. Prilikom kretanja, glava se njiše gore-dole.

Rezultati

Dijagnostika hromosti kod krava je vršena prilikom izlaska krava iz izmuzišta po već opisanom bodovnom sistemu. Kao što se vidi iz tabele 1, najveći broj ispitivanih krava (17) je imao normalan

korak (ocena 1). Diskretno naglašene promene u koračanju (ocena 2) prisutne su kod 14 krava. Umerena hromost (ocena 3) dijagnosticirana je kod 13 grla. Izražena hromost (ocena 4) pronađena je kod 11 krava. Veoma izražena hromost (ocena 5) prisutna je kod devet ispitivanih krava.

Tabela 2. Rezultati ispitivanja dijagnostike hromosti bodovnim sistemom

Ocena hromosti	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Ukupno krava	Prosečna ocena X±SD
Broj grla (n)	17	14	13	11	9	64	2,7±1,39
Procenat %	25,5	21,8	20,3	17,1	14	100	

Nakon izvršene dijagnostike hromosti bodovnim sistemom, vršili smo dijagnostiku oboljenja ekstremiteta prilikom korekcije rožine papaka, na životinjama fiksiranim u boksu. Kao što se vidi iz tabele 3, dijagnostikovana oboljenja su lokalizovana uglavnom na papcima, dok je kod izvesnog broja

krava dijagnostikovao artritis (u jednom slučaju tarzalnog zgloba, u dva slučaja, karpalnog zgloba, i u dva slučaja krunskog zgloba). Kod sedam krava nismo uspeali da utvrdimo promene na ekstremitetima koje bi bile potencijalni uzrok hromosti.

Slika 1. Artritis (A-kičičnog, B- karpalnog, C-tarzalnog, D-papčanog zgloba)



Slika 2. Oboljenja papaka (A-digitalni dermatitis, B-tilom, interdigitalna hiperplazija, C- čir papka, D- flegmona krune papka)



Tabela 3. Distribucija dijagnosticiranih oboljenja ekstremiteta po bodovnom sistemu dijagnosticiranja hromosti

Ocena hromosti	Dijagnosticirana oboljenja i broj obolelih krava									
	ČP	DD	IF	A	OBL	T	FK	ID	ŠP	BO
ocena 1		2				5		2	2	6
ocena 2		2				4		5	2	1
ocena 3	3	3	1	1	2	1	1			
ocena 4	2	4	2	3						
ocena 5	3	3	2	1						

Legenda: ČP – čir papka, DD – digitalni dermatitis, IF – interdigitalna flegmona, A – artritis, OBL – oboljenja bele linije; T – tilom; FK – flegmona krune; ID – interdigitalni dermatitis; ŠP – štalski papci; BO – bez osobenosti.

Diskusija

Hromost kod krava zauzima, zbog svog značaja, treće mesto u ukupnoj patologiji ove grane govedarske proizvodnje, odmah nakon poremećaja u reprodukciji i oboljenja mlečne žlezde (Stevančević i sar., 2008). Značaj oboljenja papaka se ogleda u produžetku servis perioda, smanjenju količine i kvaliteta mleka, preranom isključivanju i troškovima veterinarskih usluga (Enting i sar., 1997). Zbog toga je važno razviti takav sistem dijagnostike hromosti kod krava koji će nam omogućiti brzo, pouzdano i realno sagledavanje zdravstvenog stanja krava u pogledu prisustva hromosti u većim aglomeracijama. Tako je razvijen bodovni sistem dijagnostike i ocenjivanja hromosti kod krava, koji su najpre opisali Sprecher i sar., 1997. Kasnije je ovaj sistem dobio brojne modifikacije (Whay, 2002; Thomsen, 2008). Kritička evaluacija bodovnog sistema dijagnostike je vršena od strane više autora, pri čemu su upoređivali različite rezultate procene dijagnostike hromosti od strane više nezavisnih dijagnostičara i utvrdili da je ovakav način dijagnostike pouzdan, siguran, ponovljiv i uporediv (Wincler, 2001; Thomsen i sar., 2008). Dijagnostika hromosti u ovom istraživanju je vršena adspekcijom, prilikom izlaska krava iz izmuzišta. Rezultati dijagnostike ukazuju na to da postoji značajan broj krava čiji korak odstupa od normalnog načina koračanja. Najveći broj krava iz ovog istraživanja (17) nije pokazivao znake poremećaja kretanja, dok je diskretno naglašene promene u koračanju imalo 13 grla (Tabela 2). Krave koje su u dijagnostici hromosti ocenjene sa 3, 4 i 5 imale su jasno uočljive znake poremećaja

kretanja od uočljivog hramanja na nogu do potpunog izbegavanja korišćenja obolelog ekstremiteta prilikom kretanja.

Prevalencija hromosti, ispitivana u različitim zapaćima, pokazuje velike varijacije u zavisnosti od rase krava, sezone, načina držanja, menadžmenta i dr. (Bielfeldt i sar., 2004). Tako Bielfeldt, 2005 nalazi prevalencu hromosti 10% na uzorku od 4157 krava. Rezultati drugih autora ukazuju na to da i do 70% krava na farmi može pokazivati znakove hromosti. U ovom istraživanju konstatovan je značajan broj krava sa simptomima hromosti (70%), pri čemu je 51 % krava ocenjeno sa ocenom 3, 4 ili 5 (jače izražena hromost). Ovakav nalaz bi se mogao objasniti uslovima smeštaja i držanja na farmi. Krave su smeštene na farmi sa slobodnim sistemom držanja ("Ligen boksovi"), pod je betonski i uglačan, tako da su česta prokliznuća, a i sistem drenaže urina i fekalija sa hodnika za prolaz je neadekvatan, pa su ekstremiteti životinje izrazito zaprljani i izloženi korozivnom dejstvu urina, što pogoduje razvoju oboljenja kože akropodijuma (digitalni, dermatitis, tilom i dr.). Dezinfekcija papaka na farmi se ne sprovodi, a korekcija papaka se vrši stihijski i bez evidencije o dijagnozi i tretmanu oboljenja papaka.

Stepen izraženosti hromosti zavisi direktno od bola koji životinja oseća prilikom kretanja ili stajanja, odnosno od vrste oboljenja (Weaver, 2000). Tako je u ovom istraživanju uočeno da oboljenja kao što su: digitalni dermatitis, čir papka, interdigitalna flegmona i artritis dovode do većeg stepena hromosti. Oboljenja kao što su tilom i interdigitalni

dermatitis izazivaju manji stepen hromosti ili uopšte ne dovode do hromosti. Dijagnoza oboljenja ekstremiteta u ovom istraživanju je obavljena prilikom korekcije rožine papaka koja je vršena u roku od deset dana nakon dijagostike hromosti. Dijagnostika oboljenja ekstremiteta prilikom korekcije rožine papaka je naročito pogodan metod, jer su krave fiksirane u boksu za korekciju, a uklanjanjem rožine postaju vidljiva i neka oboljenja koja bi inače ostala nezapažena, kao npr. čir paka (Toholj, 2008).

Zaključak

Dijagnostika hromosti kod krava je važna karika u kontroli oboljenja papaka. Bodovni sistem dijagnostike ima prednost nad klasičnim sistemom jer omogućava bržu identifikaciju krava koje hramlju. Različita oboljenja ekstremiteta izazivaju različit intezitet hromosti. Tako čir papka, digitalni dermatitis, interdigitalna nekrobaciloza i artritis dovode do veoma izražene hromosti, dok tilom, interdigitalni dermatitis, prerasli papci dovode do slabije izražene hromosti.

Literatura

1. Bielfeldt, J. (2004): *Investigation of functional traits in Swiss dairy production*. Doctoral thesis, University Kiel, Schriftenreihe des Instituts für Tierzucht und Tierhaltung.
2. Enting, H., Kooij, D., Dijkhuizen, A. A., Huirne, R. B. M., Noordhuizen-Stassen, E. N. (1997): *Economic losses due to clinical lameness in dairy cattle*. *Livest. Prod. Sci.* 49, 259–267.
3. Greenough R. P., Weaver D. (1997): *Lameness in Cattle*, Saunders, 3th edition.
4. Somers, J. J., Frankena, K., Noordhuizen-Stassen, E. N., Metz, J. H. M. (2003): *Prevalence of claw disorders in dutch dairy cows exposed to several floor systems*. *J. Dairy Sci.* 86: 2082–2093.
5. Sprecher, D. J., Hoesteler, D. E., Kaneene, J. B. (1997): *A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance*. *Theriogenology* 47, 1179–1187.
6. Stevančević M., Toholj B., Divanović A. (2008): *Laminitis kod goveda – inicijalni factor u nastanku nekih oboljenja akropodijuma*. *Savremena poljoprivreda*, 57, 3-4, 158-163.
7. Thomsen, P. T., Munksgaard, L., Togersen, F.A. (2008): *Evaluation of a Lameness Scoring System for Dairy Cows*. *J. Dairy Sci.* 91:119–126.
8. Toholj, B. (2007): *Uticaj korekcije i dezinfekcije papaka na pojavu oboljenja akropodijuma, proizvodne i reproduktivne karakteristike krava*. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
9. Weaver, A. D. (2000): *Lameness*. Pages 149–202 in *The Health of Dairy Cattle*. A.H. Andrews, ed. Blackwell Science, Oxford, United Kingdom.
10. Whay, H. (2002): *Locomotion scoring and lameness detection in dairy cattle*. In *Pract.* 24: 444–449.
11. Winckler, C., Willen, S. (2001): *The reliability and repeatability of a lameness scoring system for use as an indicator of welfare in dairy cattle*. *Acta Agri. Scand. A (Suppl. 30)*, 103–107.

УПУТСТВО АУТОРИМА:

Поштоване читаоци, будући аутори радова овог часописа, у тексту који сlijеди су основни критеријуми за писање и садржај овог часописа:

Прилози:

1. Критеријуми за издавање научних часописа
2. Упутство за уређивање примарних научних часописа

А - Основни критеријуми

1. Да се у часопису обезбеђује висок научни ниво и да представља науку у одговарајућој научној области, односно дисциплину пред домаћом и иностраном научном јавношћу.
2. Да има редакцију састављену од истакнутих научних радника у области коју покрива.
3. Да је у часопису обезбеђена шира сарадња истакнутих стручњака из одређене научне области, односно дисциплине.
4. Да се при избору чланака примењује систем рецензије текста.
5. Да се радови у часопису објављују првенствено на енглеском, или неком другом светском језику, односно да је редовна пракса редакције да се објављују прилози на страним језицима.
6. Да излази редовно, и
7. Да је прилагођен Упутству за уређивање примарних научних публикација.

Б - Упутство за уређивање примарних научних часописа

Овим Упутством се регулише уређивање примарних научних часописа у складу са захтевима међународних стандарда ИСО.

Уредници и издавачи примарних часописа обавезни су да се, приликом уређивања часописа, придржавају следећих упутава и критеријума.

1. У часопису се објављују чланци категорисани као:
 - оригинални научни радови,
 - претходна саопштења,
 - прегледни чланци,
 - стручни чланци,
 - док се прилози не категоришу.

Одговорност за категоризацију сноси редакција часописа (услови за категоризацију дати су у прилогу 1).

Чланци морају да садрже следеће елементе:

- наслов чланка,
- имена аутора,
- адреса институције аутора,
- датум пријема чланка у уредништво,
- УДК ознаку,
- кључне речи или дескрипторе,
- резиме на нашем и страном језику,
- библиографски идентификатор,
- ознаку класификације чланка.

Напомена: О сваком поједином елементу видети у прилогу 2.

2. Свака свеска једне серијске публикације треба да садржи насловну страну или страну која је замењује корице, са следећим елементима:

- наслов часописа,
- УДК ознаку за часопис,
- ознаку серије ако их има више,
- број свеске,
- место издавача,
- издавач,
- година издавања,
- библиографска маншета,

У сваком броју часописа на истом месту морају бити наведени следећи подаци:

- назив организације која је одговорна за издавање часописа
- састав уредништва
- адреса уредништва
- састав издавачког савета
- штампарија
- садржај свеске

Напомена: О елементима које треба да има сваки број часописа видети у прилогу 3.

Прилог 1.

1. Оригинални научни чланак садржи резултате изворних истраживања. Научне информације у раду морају бити обрађене и изложене тако да се могу експерименти поновити и проверити анализе и закључци на којима се резултати заснивају.
2. Претходно саопштење садржи научне резултате чији карактер захтева хитно објављивање, али не мора да омогући проверу и понављање изнесених резултата.
3. Прегледни чланак представља целовит преглед неког подручја или проблема на основу већ публикованог материјала који је у прегледу сакупљен, анализиран и расправљан
4. Стручни чланак представља користан прилог из подручја струке а чија проблематика није везана за изворна истраживања. Стручни рад се односи на проверу или репродукцију у светлу познатих истраживања и представља користан материјал у смислу ширења знања и прилагођавања изворних истраживања потребама науке и праксе. Категоризација научних и стручних радова дата је према препорукама УНЕСКО а.

Прилог 2.

1. Елементи чланка су:

НАСЛОВ, заједнички наслов и поднаслов, који треба сажето да значи садржај, да буде лак за идентификацију у библиографијама и другим, публикацијама које издају информационе службе.

Наслов може да прати поднаслов који садржи само допунске информације, и они треба да буду јасно раздвојени нпр.помоћу двотачке.

ИМЕНА И АДРЕСЕ АУТОРА

Име и презиме аутора се наводи у пуном облику, а презиме треба типографски истаћи. Име које је дао

аутор, као и ред имена аутора у групи треба да буде поштован од стране уредника.

Када је аутор колективно тело треба навести у потпуности његово званично име, а адресу ставити у футноту или на крају чланка, док скраћени облик имена може да се да у заградама.

ДАТУМ ЧЛАНКА означава датум пријема коначне верзије чланка

ТЕКСТ ЧЛАНКА треба да следи логичан и јасан план. Треба изложити разлог за рад и његов однос према сличним претходним радовима. Методе и технике треба описати на начин да читалац може да их понови. Резултате и дискусију резултата као и препоруке пожељно је одвојено приказати.

Фусноте се користе само у изузетним случајевима и садрже само додатни текст а никада актуелне библиографске референце, али могу да упућују на референце у библиографији.

ИЛУСТРАЦИЈЕ И ТАБЕЛЕ треба да буду нумерисане и снабдеване одговарајућим насловом. Све илустрације и табеле треба да имају упутнице у тексту.

ПРИЛОЗИ садрже споредне, али важне податке као нпр. методе анализе, компјутерске исписе, листу симбола као и додатке илустрације или табеле. Прилози се стављају на крај текста после библиографије и треба да су означени словима, бројевима или заглављем.

Цитирање у тексту треба да је у складу са ИСО 690/1987 **БИБЛИОГРАФИЈА**

Листа референци која се односи на чланке цитиране у тексту налази се на крају чланка, и треба да буде изражена у сагласности са ИСО 690/1987 Листа референци садржи само референце објављене у документима. У случају радова цитираних из секундарних извора, референца треба да буде на оригиналу ако се зна и да буде праћена изразом цитирано у па референца секундарног извора.

Од користи је ако се у библиографију укључи и листа литературе препоручене за читаоце.

2. Сви чланци треба да буду снабдевени резимеом и то на језику чланка као и на страном језику *Е.Ф.). Резимеи треба да буду урађени у сагласности са ИСО 214.

3. Сви чланци треба да буду праћени УДК ознакама и кључним речима. Уколико постоји тезаурус за ту област дескриптори имају предност над кључним речима.

4. Сваком чланку треба доделити библиографски идентификациони број библид који служи за библиографску идентификацију чланка. Он се састоји од идентификатора кода ISSN, затим од године издања која се пише арапским цифрама у згради (4 цифре). Уколико нема године издања пише се празна заграда, а затим следи ознака за волумен или број који се означава словима или арапским цифрама (према часопису). Уколико је број свеске означен словима, користе се само прва четири слова. Први степен назначена се одваја двотачком од другог степена

назначена. Као четврти елемент кода стоји пагинација којој претходи ознака п. и цифре од почетне до последње стране чланка.

5. Формирање свеске часописа. Сва издања серијске публикације морају бити истог формата због повеза и смештаја. Научни часописи морају редовно да објаве најмање један научни рад, док остали чланци могу припадати другим категоријама, зависно од структуре часописа.

Заглавља за специјалне облике, као апстракти, новости или дискусије могу бити набројани после оригиналних чланака.

6. Ако је листа са садржајем преведена на један или више језика, препоручују се одвојене листе за сваки језик и да следе иза оригиналног листа садржаја. Уколико публикација укључује чланке на више језика, треба означити оригинални језик за сваки чланак (Е.Ф. итд.).

Ако је јединствена листа садржаја, преводи наслова се дају после оригиналних наслова.

Лист садржаја ако не стане на једној, наставља се на следећој страни.

Лист садржаја садржи:

- наслов публикације - библиографска маншета
 - заглавље Садржај
 - попис чланка са категоризацијом и "библид"-ом
- За попис чланака користи се следећи редослед
- име аутора како је дато у заглављу чланка
 - пун наслов и сви поднаслови (за чланак у наствцима, наслов ће бити праћен са наставице се, наставак или крај, како је прикладно)
 - број стране на којој текст почиње и број стране на којој текст завршава, повезан цртицом

Уколико чланак није штампан у континуитету, ставља се пагинација за сваки сегмент чланка и библиографски идентификатор библид за сваки чланак.

Списак релевантних ИСО стандарда

1. ISO 690/1987 Bibliographic references Content, form and structure. (Bibliografske reference – sadržaj oblik i struktura).
2. ISO 18/1981 Contents list of periodicals. (Kratak sadržaj periodičnih publikacija i drugih dokumenata).
3. ISO 215/1985 Presentation of contributions to periodicals and other serials. (Uobičajeno članka u periodičnim publikacijama).
4. ISO 3297/86 International standard serial numbering ISSN. (Međunarodni standardni broj za serijske publikacije).
5. ISO 4/1984 Rules for the abbreviation of title and subtitles of publications. (Pravila za skraćivanje reči iz naslova i naslova publikacija).
6. ISO 9115/1987 Bibliographic identification (BIBLID) of contributions in serial and books. (Bibliografska identifikacija članaka u periodičnim publikacijama i knjigama).
7. ISO 214/1976 Abstracts for publications and documentation. (Apstrakti za publikacije i dokumentaciju).
8. ISO 7275/1985 Presentation of titles information of series. (Prezentovanje informacija iz naslova periodičnih publikacija).



9 771840 288002