

ФАКТОРИ ЗА ПОЈАВА НА ВИСОК БРОЈ БАКТЕРИИ ВО СУРОВОТО КРАВЈО МЛЕКО

Ангеловски Љупчо, Секуловски Павле, Јанкулоски Деан,
Раткова Марија, Костова Сандра, Проданов Мирко

Институт за храна, Факултет за ветеринарна медицина - Скопје

e-mail: ljangelovski@fvm.ukim.edu.mk

АБСТРАКТ

Овој труд имаше за цел во прв план да ја утврди моменталната состојба во Р.Македонија со бројот на бактериите во суровото кравјо млеко кои се еден од елементите кои го дефинираат квалитетот на истото, а во втор план да ги опише неколкуте фактори кои доведуваат до зголемување на бројот на бактериите во суровото кравјо млеко.

За потребите на ова истражување беа анализирани 3470 примероци на сурово кравјо млеко за вкупен број на бактерии, земени од лактофризери на општините јункови во неколку региони на Р. Македонија во периодот од јануари до март 2009.

По направените анализи утврдено е дека параметрите дадени во националната легислатива ги исполнуваат 56.20% од примероците. По направената споредба со Европската регулатива се покажа дека само 18.0% од примероците ги исполнуваат критериумите дадени во истата.

Резултатите укажуваат на недоволна хигиена при чувањето и искористувањето на млечните крави, неправилно поставување со млекото во молзењето, а сето тоа е резултат на недоволните познавања на фармерите за хигиената во примарното производство на млеко.

Клучни зборови: TVC, кравјо млеко, квалитет на млеко

ВОВЕД

Во Правилникот за посебните барања за безбедност и хигиена и начинот и постапката за вршење на службените контроли на млекото и млечните производи "Сл. весник на РМ" бр.157/2007 (19) и Директивата на ЕУ 92/46 (Council directive 92/46/EEC laying down the health rules for the production and placing on the market of raw milk, heat-treated milk and milk-based products, 20) се поставени основните критериуми според кои се проценува безбедноста на суровото кравјо млеко. Единствената разлика во наведените два документи е предниот период од четири години кој е вклучен во нашата регулатива.

Овој период опишан во Прилог 3 предвидува постепено намалување на бројот на микроорганизмите и бројот на соматските клетки во суровото млеко. За 2009 година легислативата дозволува максималниот број микроорганизми во суровото кравјо млеко биде до 600.000 cfu/ml. Лабораторијата за испитување на квалитетот на сурово млеко при Факултетот за ветеринарна медицина во Скопје во 2008 година изготви прелиминарна студија за состојбата со бројот на бактерии и соматски клетки во суровото кравјо млеко (16). Тогашните испитувања утврдија дека во поглед на бројот на бактерии во суровото кравјо млеко 41.55% од земените примероци ги исполнуваа условите дадени во домаш-

ната легислатива, додека 10.7% од примероците одговараа на критериумите на Европската легислатива.

Фактори кои влијаат на вкупниот број бактерии во суровото кравје млеко

Млекото се синтетизира во специјализирани клетки за таа намена во млечната жлезда и во моментот на секреција од алвеолите во вимето млекото е стерилно (17). По оваа фаза на продукција на млекото контаминацијата со микроорганизми може да се јави од три главни извори (3) и тоа: од самото виме, од надворешноста на вимето и при ракувањето со млекото и од опремата за чување на млекото. Здравствената состојба и хигиената на животното, околината во која се чува и молзе и процедурите кои се користат за чистење и санитација на опремата за молзење и чување на млекото се клучни фактори при контаминацијата со микроорганизми на суровото млеко. Подеднакво важни на споменатите се исто така и температурата и времето на чување кои би дозволиле микроорганизмите да се размножуваат и да го зголемат својот број. Сите овие фактори влијаат на вкупниот број и типот на микроорганизми во збирното сурово млеко.

● **Контаминација со микроорганизми од вимето:** Суровото млеко при молзењето кај здрави крави нормално содржи низок број на микроорганизми и генерално содржи помалку од 1000 бактерии во ml (10). За разлика од здравото виме кое допринесува во мал степен или незначително кон бројот на микроорганизми во млекото, кравите со маститис имаат потенцијал да излучуваат огромен број на микроорганизми во збирното сурово млеко. Ова влијание на маститисот врз вкупниот број микроорганизми во збирното млеко зависи од сојот на патогените микроорганизми, фазата на инфекцијата и процентот на заболени крави во стадото. Инфицираните грла имаат потенцијал да излучуваат и преку 10^7 бактерии во ml (3).

● Од микроорганизмите предизвикувачи на маститиси утврдено е дека најголемо влијание на вкупниот број имаат бактериите како *Streptococcus* spp., а како најбитни од нив се *S. agalactiae* и *S. uberis*. Мора да се напомене и дека *Staphylococcus*

aureus не се смета за еден од повлијателните фактори иако се утврдени и до 60.000 бактерии во ml при инфекција со овој микроорганизам (7). Самата детекција на патогените микроорганизми во млекото не секогаш укажува дека потекнуваат од животни со маститис. Овие потенцијални предизвикувачи на маститиси можат да се јават во млекото од други извори како на пр. нечисти животни, слаба хигиена на опремата или пак лошо изведено ладење на млекото. Зголемувањето на бројот на соматски клетки во млекото може да послужи како доказ дека бактеријата која предизвикува маститис може да предизвикува и зголемен број бактерии во млекото. Ова се чини поверодостојно за *Streptococcus* spp. отколку за *Staph. aureus*, кој се излучува во млекото во помал број (4). Сепак *S. agalactiae* и *Staph. aureus* не се развиваат значајно на опремата за молзење и затоа нивното присуство во збирното млеко се смета за силен доказ дека тие потекнуваат од инфицирани животни (3, 7).

Предизвикувачите на енвирументалните маститиси (вклучувајќи ги тука количните бактерии, стрептококите и одредени коагулаза-негативни стафилококи) се природно поврзани со околината во која животните престојуваат и може да влијаат на бројот на бактерии во збирното млеко (1, 18).

● **Контаминација со микроорганизми од надворешноста на вимето:** Надворешноста на вимето и боските можат да бидат населени со микроорганизми кои природно се поврзани со кожата на животното или со околината во која животното се чува и молзе. Директното влијание на овие природни инхабитанти се смета за мал фактор во контаминацијата на збирното млеко и поради причината што овие микроорганизми не се размножуваат значајно во млекото. Од поголемо значење се оние микроорганизми кои растат и се размножуваат на вимето загадено со кал, фецес, храна или постелка.

Вимето и боските на кравите неизбежно се загадуваат додека тие лежат во шталите или кога се чуваат во калливи испусти. Искористената постелка содржи огромен број на микроорганизми. Вкупниот број на бактерии најчесто преминува и преку 10^8 - 10^{10} /g. (1, 3, 8, 18). Микроорганизмите кои

потекнуваат од постелката и го контактираат вимето се најчесто: стрептококи, стафилококи, колиформни, спорогени бактерии и други Грам-негативни микроорганизми. На вимето може редовно да се пронајдат и термофилни (бактерии кои ја преживуваат пастеризацијата) и психрофилни соеви на бактерии (бактерии кои растат на ниски температури) наведувајќи дека контаминацијата од надворешноста на вимето може да има огромно влијание врз вкупниот број на бактерии (3).

● *Влијанието на одржувањето на опремата и процедурите за санитација:* Степенот на хигиената на системот за молзење влијае на вкупниот број бактерии најмногу од сите други наведени фактори (13). Остатоките од млеко на контактните површини на опремата го подржуваат растот на огромен број на микроорганизми. Овие површини се идеални за развојот на микроорганизми кои потекнуваат од околината (од постелката, храната, ѓубрето). Неправилните процедури за чистење и санитација можат да влијаат на степенот на бактериски развој на површините на системот за молзење. Ова се одвива или со заостанување на млеко во системот во кое понатака се развиваат микроорганизми или со воспоставување на услови при кои се развиваат само одредени групи на микроорганизми. Порезистентните и/или термофилните бактерии можат да преживеат во помал број на површините на опремата за кои се сметало дека се добро исчистени со топла вода. Ако при ова заостане помала количина на млеко тогаш се јавува раст на овие микроорганизми. Старите гумени и напукнати делови од опремата се сметаат за добар извор на овие термофилни бактерии. Неефикасна санитација и чистење, со користење на пониски температури и/или без хемиско средство за оваа намена доведува до зголемен раст на понеотпорни, брзо размножувачки Грам-негативни микроорганизми (колиформни и *Pseudomonas spp.*) и млечни стрептококи (13).

● *Температурата и време на чување на млекото:* Чувањето на ниска температура, кое го превенира растот на останатите микроорганизми во исто време ги пре-

ферира психрофилните бактерии кои може да се најдат во млекото потекнувајќи од нечисти животни, од околината и од слабо одржувана опрема. Минимизирањето на нивото на контаминација на млекото од овие извори ќе го намали и бројот на психрофилните бактерии и нивното позначајно учество во вкупниот број бактерии. Овој тип на бактерии се осетливи на термички третман и не ја преживуваат пастеризацијата.

При услови на лошо изведено ладење на млекото на температури повисоки од 6°C, овозможени се услови за развој и на други микроорганизми освен на психрофилните. Иако вакви инциденти се поретко се случуваат, потребно е поголемо внимание при транспортот на млекото со канти. Стрептококите најчесто се поврзуваат со слабото ладење на млекото. Овие бактерии ја зголемуваат и киселоста на млекото. Одредени соеви се одговорни и за појавата на непријатен мирис кај млекото. Температурата на чување на млекото над 15°C овозможува развој токму на овие бактерии (6).

Сепак типот на бактерии кои се развиваат и преовладаат во вкупната бактериска популација најмногу зависи од иницијалната микрофлора на суровото млеко (3).

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

За определување на вкупниот број микроорганизми беа анализирани 3470 примероци во периодот од јануари до март 2009 земени од производители низ различни региони во Р. Македонија. Овие примероци беа земени и доставени во пластични стерилни чашки во количина од 50 ml во кои имаше конзерванс Azidol (0,25 ml). Примероците по земањето беа транспортирани на температура од 4°C до Лабораторијата за испитување на квалитетот на сурово млеко при Факултетот за ветеринарна медицина во Скопје.

Сите примероци беа анализирани по акредитирана метода во согласност со ISO 17025 според референци од IDF Standard 161A:1995 Milk-Quantitative determination of bacteriological quality.

Инструмент кој се користеше за испитувањата е Bactoscan 8000S (Foss Electric,

Denmark). Овој апарат работи на принцип на боење на бактериите со флуоросцентна боја. Во постапката, по боењето на бактериите, тенок филм од примерокот млеко нанесен на ротирачки диск поминува под објективот на флуоросцентен микроскоп. Овој микроскоп ги брои обоените бактерии како светлосни пулсирања кои се конвертираат по електронски пат и се прикажуваат како нумерички резултат.

РЕЗУЛТАТИ

Од добиените резултати (Табела 1) може да се заклучи дека според домашната регулатива 56.20% од примероците ги исполнуваат зададените критериуми. Ова е значително подобрување за краток период од нашата минатогодишна студија во која само 41.55% од примероците ги исполнуваа зададените критериуми.

Бројот на испитаните примероци кои ги исполнуваат критериумите од Европската регулатива (Council Directive 92/46 EEC) за вкупниот број бактерии изнесува 626 примероци или 18.0%. Овој резултат може да се окарактеризира како слаб, но сепак и во оваа категорија има подобрување од минатогодишните резултати каде учеството на примероци кои содржеа до 100.000 cfu/ml изнесуваше 10.7%. Тоа значи дека домашните производители на млеко ги прифаќаат современите норми и методи во поглед на хигиената, молзењето, исхраната и чувањето на молзните крави.

ДИСКУСИЈА

Процентуалното учество на примероци кои ги исполнуваа критериумите дадени во домашната легислатива изнесуваше 56.20%. Во однос пак на Европската

Табела 1. Резултати за вкупниот број на микроорганизми класифицирани според Правилникот 157

Година	Вкупен број микроорганизми	Број на примероци	%
Вон правилник	над 600.001 cfu/ml	1517	43.72
2009	до 600.000 cfu/ml	299	8.61
2010	до 400.000 cfu/ml	543	15.65
2011	до 200.000 cfu/ml	485	13.98
2012	до 100.000 cfu/ml	626	18.04
Вкупно:		3470	100.0

Табела 2. Резултати за вкупниот број на микроорганизми класифицирани според Council Directive 92/46 EEC

Категорија	Вкупен број на микроорганизми	%
примероци кои ги исполнуваат критериумите дадени во Council Directive 92/46 EEC	0-100,000	18.0
примероци кои не ги исполнуваат критериумите дадени во Council Directive 92/46 EEC	100,001 и повеќе	82.0

легислатива ова учество изнесува 18.0%.
Постои подобрување во оваа категорија во однос на минатогодишната студија (16) каде учеството изнесуваше 41.55% односно 10.7%.

Контаминацијата со микроорганизми на суровото млеко може да биде со разни видови на бактерии од многу извори. Поради ова одредувањето на причината за појавата на висок број бактерии не е секогаш лесно. Иако најчесто постои еден важен извор за високиот број бактерии во збирното млеко, ова може да биде резултат и на комбинација од повеќе фактори (на пр. нечиста опрема и слабо ладење).

ЗАКЛУЧОК

По направените испитувања и сумирање на резултатите заклучокот е дека хигиенските норми во примарното производство на кравјо млеко во Р. Македонија сеуште се на ниско ниво. Со исклучок на мал број на фармери, поголемиот дел од нив не ги почитуваат доследно процедурите за хигиена во чувањето, искористувањето и хранењето на молзните крави. Ова сигурно дека ја нагласува потребата од дополнително ангажирање на лицата кои се вклучени во целиот процес на млеко-производство тука вклучувајќи ги фармерите, докторите по ветеринарна медицина кои работат во праксата, научниот кадар од образовните институции како и лицата задолжени за оваа проблематика во млекарите.

FACTORS THAT INFLUENCE HIGH BACTERIAL COUNT IN RAW COW MILK

Angelovski Ljupco, Sekulovski Pavle, Jankuloski Dean,
Ratkova Marija, Kostova Sandra, Prodanov Mirko

*Department for food safety, Faculty of Veterinary Medicine - Skopje,
e-mail: ljangelovski@fvm.ukim.edu.mk*

ABSTRACT

This paper had two aims. The first one was to evaluate the current situation with the bacterial count in the raw cow milk in R. of Macedonia, which is one of the elements that define the raw milk quality. The second aim was to describe several factors that influence the most the bacterial count in the raw cow milk.

For the purposes of this study 3470 milk samples, taken from milk cooling tanks in several regions in R. of Macedonia were taken in the period from January - March in 2009 year.

After the tests were finished it was identified that 56.20% of the samples fulfill the criteria given in the national legislative. Compared with the EU legislative it was noted that only 18.0% of the samples meet the given criteria.

The results obtained clearly indicate at the insufficient hygiene in the breeding of the milk cows and incorrect milk handling after the milking as a result of the unsatisfactory farmers knowledge for the hygiene procedures in the primary milk production.

Key words: TVC, cow milk, milk quality

ЛИТЕРАТУРА:

1. Bramley, A.J. 1982. Sources of Streptococcus uberis in the dairy herd I. Isolation from bovine feces and from straw bedding of cattle. J. Dairy Res. 49:369.
2. Bramley, A.J., C.H. McKinnon, R.T. Staker and D.L. Simpkin. 1984. The effect of udder infection on the bacterial flora of the bulk milk of ten dairy herds. J. Appl. Bacteriol. 57:317.
3. Bramley, A.J. and C.H. McKinnon. 1990. The microbiology of raw milk. pp. 163-208 In Dairy Microbiology, Vol. 1. Robinson, R.K. (ed.) Elsevier Science Publishers, London.
4. Fenlon, D.R., D.N. Logue, J. Gunn, and J. Wilson. 1995. A study of mastitis bacteria and herd management practices to identify their relationship to high somatic cell counts in bulk tank milk. Brit. Vet. J. 151:17.
5. Galton, D.M., R.W. L.G. Petersson, W.G. Merrill, D.K. Bandler, and D.E. Shuster. 1984. Effects of premilking udder preparation on bacterial counts, sediment and iodine residue in milk. J. Dairy Sci. 67:2580.
6. Gehringer, G. 1980. Multiplication of bacteria during farm storage. In Factors influencing the bacteriological quality of raw milk. International Dairy Federation Bulletin, Document 120.
7. Gonzalez, R.N., D.E. Jasper, R.B. Busnell, and T.B. Farber. 1986. Relationship between mastitis pathogen numbers in bulk tank milk and bovine udder infections. J. Amer. Vet. Med. Assoc. 189:442.
8. Hogan, J.S., K.L. Smith, K.H. Hoblet, D.A. Todhunter, P.S. Schoenberger, W.D. Hueston, D.E. Pritchard, G.L. Bowman, L.E. Heider, B.L. Brockett and H.R. Conrad. 1989. Bacterial counts in bedding materials used on nine commercial dairies. J. Dairy Sci. 72:250.
9. Jeffrey, D.C. and J. Wilson. 1987. Effect of mastitis-related bacteria on the total bacteria counts of bulk milk supplies. J. Soc. Dairy Technol. 40(2):23.
10. Kurweil, R., and M. Busse. 1973. Total count and microflora of freshly drawn milk. Milchwissenschaft 28:427.
11. Richardson, G.H.. 1985. Standard Methods for the Examination of Dairy Products, 15th

- ed. American Public Health Association. Washington D.C.
12. McKinnon, C.H., G.J. Rowlands, and A.J. Bramley. 1990. The effect of udder preparation before milking and contamination from the milking plant on the bacterial numbers in bulk milk of eight dairy herds. *J. Dairy Res.* 57:307.
13. Olson, J.C. Jr., and G. Mocquat. 1980. Milk and Milk Products. P.470. In *Microbial Ecology of Foods*. Vol. II. J.H. Silliker, R.P. Elliott. A.C. Baird-Parker, F.L. Bryan, J.H. Christion, D.S. Clark, J.C. Olson, and T.A. Roberts (eds.). Academic Press, New York, NY.
14. Palmer, J. 1980. Contamination of milk from the milking environment. In *Factors Influencing the Bacteriological Quality of Raw Milk*. International Dairy Federation Bulletin, Doc. 120.
15. Pankey, J.W. 1989. Premilking udder hygiene. *J. Dairy Sci.* 72:1308.
16. Ангеловски, Љ., Јанкулоски, Д., Костова, С., Раткова, М., Ераковиќ-Токалиќ, И., Секуловски, П. 2008. Квалитетот на суровото кравјо млеко во Република Македонија согледан преку испитување на бројот соматски клетки и бројот микроорганизми. *Македонски Ветеринарен Преглед Вол.31, Но.1.*
17. Tolle, A. 1980. The microflora of the udder. p 4. In *Factors Influencing the Bacteriological Quality of Raw Milk*. International Dairy Federation Bulletin, Document 120.
18. Zehner, M.M., R.J. Farnsworth, R.D. Appleman, K. Larntz, and J.A. Springer. 1986. Growth of environmental mastitis pathogens in various bedding materials. *J. Dairy Sci.* 69:1932.
19. Правилник за посебните барања за безбедност и хигиена и начинот и постапката за вршење на службените контроли на млекото и млечните производи. "Сл. весник на РМ" 157/2007
20. EU 92/46/EEC Council directive laying down the health rules for the production and placing on the market of raw milk, heat-treated milk and milk-based products. www.eur-lex.europa.eu.
21. Rysanek, D., Babak, V. and Zouharova, M. Bulk tank milk somatic cell count and sources of raw milk contamination with mastitis pathogens. *Veterinari medicina* 52:223-230. 2007
22. Jayarao, B.M., Pillai, S.R., Sawant, A.A., Wolfgang, D.R. and Hegde, N.V. Guidelines for monitoring bulk tank milk somatic cell and bacterial counts. *J. Dairy Sci.* 87:3561-3573. 2004