

## ПРИСУСТВО НА ПАТОГЕНИ МИКРООРГАНИЗМИ ВО СУРОВО КРАВЈО МЛЕКО

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

Институт за храна, Факултет за ветеринарна медицина-Скопје,  
e-mail: angelovski@fvm.ukim.edu.mk

### АБСТРАКТ

Целта на ова истражување беше да се испита преваленцијата на *Salmonella* spp., *Listeria* spp., *Staphylococcus* spp. и *E. coli* во збирното сурово кравјо млеко. Како дел од оваа истражувања беа анализирани 133 примероци земени од лактофризери на неколку општински пунктови.

По извршението истражувања беше утврдено присуство на *Listeria* spp. во 13 примероци (9.77%), при што во 9 примероци (6.76%) беше утврдена *Listeria monocytogenes*. *Salmonella* spp. не беше потврдена во ниту еден од анализираниите примероци. *Staphylococcus* spp. покажа најголема присутност во примероците со 113 позитивни наоди (85.0%). Во истражувањето е докажано присуството на коагулаза позитивните стафилококи и на нивниот најважен претставник *Staphylococcus aureus* во 97 примероци (73.0%). *Escherichia coli* беше утврдена во 57 примероци (46.0%).

Резултатите од ова истражување јасно укажуваат на фактот дека истражувањето на микроорганизми важни за човековото здравје може да се најде во суровото кравјо млеко и присуството на овие микроорганизми во млекото представува потенцијална опасност при контаминацијата на млекопреработувачките капацитети.

**Клучни зборови:** истражени микроорганизми, кравјо млеко, *Staphylococcus* spp., *Escherichia coli*

### ВОВЕД

Пастеризацијата на суровото кравјо млеко пред консумацијата или производството на млечните производи е рутинска процедура во млекопреработувачките капацитети во Р.Македонија веќе 50-ина години. Оваа постапка е доста ефикасна против микроорганизмите како *Salmonella*, *Listeria*, *Escherichia* и *Staphylococcus* spp. така да труењата со млеко или млечни производи предизвикани од овие причинители се доста ретки. Нивната појава најчесто е резултат на неправилно изведена пастеризација или контаминација. Сите овие патогени причини-

тели се наоѓаат на различни места во млечните фарми (вода, храна, ѓубре, опрема). Листерииозата и салмонелозата може да предизвикаат сериозни последици по здравјето на телињата и кравите, но сепак постои и несимптоматско излучување на овие микроорганизми преку фецесот на животните (1, 2, 3, 4, 5). Салмонелозата кај телињата може да варира од состојба без видливи симптоми до тешки септикемии (дијареја, пнеумонија и артритис). Салмонелата исто така е водечки причинител на труења со храна кај луѓето и тие најчесто се поврзуваат со консумацијата на млеко и месо. Понатака, повеќе соеви кои се изолирани и кај луѓето и

кај животните покажале резистенција кон повеќе антибиотици, што дава се поголемо значење на овој микроорганизам (посебно кај производителите на млеко, нивните семејства и вработените на фармите).

Листерииите најчесто се наоѓаат во почвата, силажата и ѓубрето, но најчесто се поврзуваат со расипаната и лошо ферментирана силажа.

*E. coli* е коменсален организам кој не предизвикува заболување и во науката е прифатен и се користи како индикатор-микроорганизам за фекално загадување на производите, но сепак мал процент од оваа популација се ентеропатогени. Инфекцијата со ентеропатогената *E. coli* вообичаено резултира со слаби гастроинтестинални симптоми, додека ентерохеморагичната *E. coli* може да предизвика хемолитичко-уремичен синдром (6). Најопасниот претставник е ентерохеморагичната *E. coli* O157:H7 која е изолирана од клинички случаи во САД и може да биде извор на труења со храна. Говедата се сметаат за резервоар на ентеропатогената *E. coli* O157:H7 (7).

Поради споменатиот факт дека сите овие патогени микроорганизми може да се излачуваат со фецесот на животните, мора да се смета на ризикот за појава на истите во збирното млеко при фекална контаминација. Контаминацијата на млекото може да се случи и преку вимето (или со излачување на микроорганизмите во млекото или преку нечисто виме). Маститисите предизвикани од *Listeria* или *Salmonella* се ретки, но сепак нивното излачување со млекото е возможно (1, 8, 9). Истото важи и за маститисите предизвикани од *E. coli* (10).

Во овој дел најголемо значење има *Staphylococcus aureus* кој важи и за еден од најважните причинители на маститиси, а покрај тоа е важен и во безбедноста на храната поради способноста да продуцира токсини. Овие токсини многу тешко се елиминираат од храната поради нивната отпорност кон топлина (не се уништуваат со пастеризација), смрзување и ирадијација.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

Во ова истражување беа земени примероци на збирно сурово кравјо млеко од 133

лактофризери. Тие беа земени во периодот март-април 2009 година по случаен избор на асептичен начин и пакувани во 50 мл пластични чашки и транспортирани на температура до +4°C до Лабораторијата за микробиологија на храна при Институтот за храна на ФВМ-С. Примероците млеко беа анализирани веднаш по пристигнувањето во лабораторијата.

Изолацијата на *Salmonella spp.* беше изведена во согласност со ИСО 6579:2002 Хоризонтален метод за детекција на *Salmonella spp* (11).

*Staphylococcus spp.* беше изолиран во согласност со ИСО 6888-1:1999 Хоризонтален метод за детекција на коагулаза позитивни стафилококи (*Staphylococcus aureus* и други видови), Техника со користење на *Baird-Parker* агар медиум.

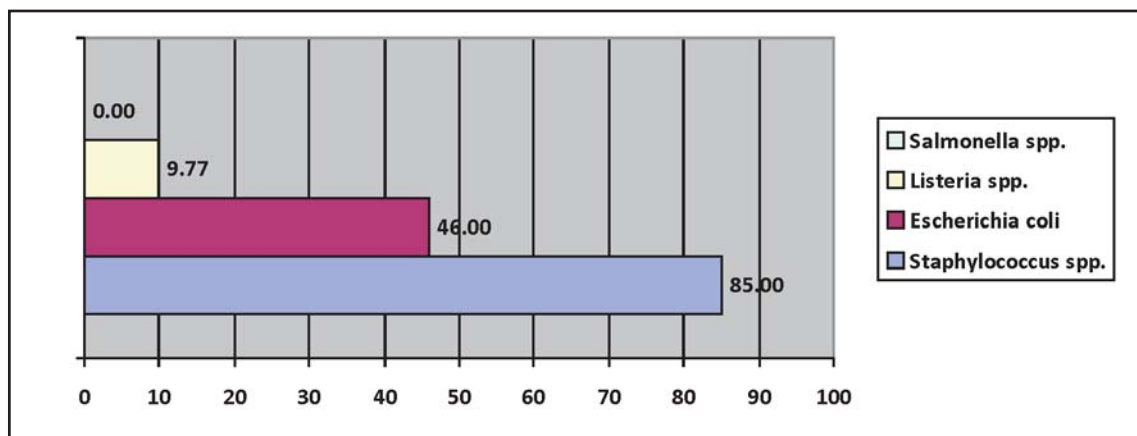
За изолација на *Listeria spp.* поточно *Listeria monocytogenes* се следеа упатствата дадени во ИСО 11290-1:1996 Хоризонтален метод за детекција и броење на *Listeria monocytogenes* - Метод на детекција.

*Escherichia coli* беше детектирана според упатствата дадени во ИСО 16649-1:2001 Хоризонтален метод за броење глукуро-нидаза-позитивни *Escherichia* - Техника на броење колонии на 44°C со употреба на мембрани и 5-bromo-4-chloro-3-indolyl-β-d-glucuronide.

## РЕЗУЛТАТИ

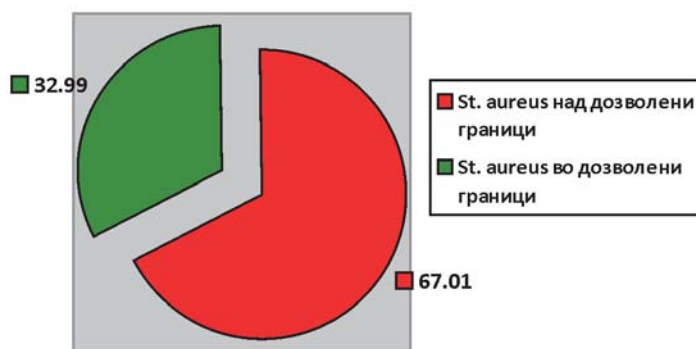
За потребите на ова студија беше испитано присуството на патогени микроорганизми во 133 примероци на сурово кравјо млеко и беа добиени следните резултати.

*Staphylococcus spp.* покажа најголемо присуство во земените примероци со преваленца од 113 примероци (85.0%). *Escherichia coli* беше утврдена во 57 примероци (46.0%). *Listeria spp.* беше детектирана во 13 (9,77%) примероци, а во 9 (6,76%) од нив беше утврдена *Listeria monocytogenes*. *Salmonella spp.* не беше утврдена во ниту еден од земените примероци сурово млеко.



Слика 1. Преваленца на патогените микроорганизми во сурово кравјо млеко изразена во проценти

Со понатамошните испитувања : *aureus* и *Escherichia coli*. Присуството на овие : *Staphylococcus aureus* беше утврден во 97 : и други патогени микроорганизми во : примероци (73.0%). Препознавајќи го : збирното млеко е резултат на фекалната : *Staphylococcus spp.* како најголема опасност за : контаминација на вимето, кожата и опремата : млекопреработувачкиот процес присуството : за молзење (15). Во оваа студија присуството : на овој патоген микроорганизам понатака : на *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Listeria* : беше проценето според параметрите дадени : *monocytogenes* и *Salmonella spp.* беше : во Council Directive 92/46/ЕЕС. Со оваа : детектирано во 73.0%, 46.0%, 6.76% и 0% : директива дозволено е присуство на : соодветно во примероците збирно сурово : *Staphylococcus aureus* до 2.000 cfu/ml во сурово : млеко. Сумирајќи ги овде добиените : кравјо млеко кое понатака подлежи на : податоци, како и податоците од останатата : термички третман. Со изведените анализи : научна литература на оваа тема го : утврдено е дека бројот на примероци кои ја : согледуваме фактот дека присуството на овие : преминуваат дозволената граница изнесува : патогени микроорганизми во суровото кравјо : 65 примероци (67.01%). млеко претставува ризик по здравјето на



Слика 2. Број на примероци изразен во проценти на утврден *Staphylococcus aureus* во споредба со Council Directive 92/46/ЕЕС

## ДИСКУСИЈА

Млечните фарми се сметаат за резервоари на многу патогени микроорганизми опасни по безбедноста на храната, тука вклучувајќи ги *Salmonella spp.*, *Listeria spp.*, *Staphylococcus*

: луѓето и опасност по системите за безбедност : на храна во преработувачките капацитети. За : преваленцата на патогените микроорганизми : во суровото кравјо млеко на светско ниво : постојат многу студии и истражувања. : Прцентот на изолати гледано во последните

две декади варира значително (за *Listeria monocytogenes* од 1.2% до 6.5%, за *Salmonella spp.* од 2.6% - 6,0%, за *Escherichia coli* од 35% - 85% и за *Staphylococcus aureus* од 45% - 81%). Сепак оваа варијација може делумно да се должи на: техниките кои се користат за изолација и идентификација на микроорганизмите, нивната вистинска преваленца, големината на земениот примерок, годишното време, географскиот реон, големината на фармата, бројот на животни на фармата, хигиената и менаџментот на фармата.

При ова испитување беше земен само еден примерок на збирно сурово млеко од секој лактофризер. Бидејќи овој документ преставува прелиминарна студија за присуството на патогените микроорганизми во суровото кравјо млеко, реално е да се очекува дека повеќекратното земање на примероци ќе резултира со поголем број на позитивни изолати и добивање на прецизен преглед на реалната состојба на теренот.

Исто така, битно е да се нагласи дека потрошувачите во последните години се посвесни за постоењето на овие опасности и се загрижени дали е нивната храна здрава, безбедна и целисходна. Затоа кај компаниите вклучени во производството на храна препознавањето на безбедноста и квалитетот е критично во маркетингот на секој продукт.

## ЗАКЛУЧОК

Резултатите од ова истражување јасно укажуваат на фактот дека патогените микроорганизми важни за човековото здравје може да се најдат во суровото кравјо млеко. Понатака, присуството на овие микроорганизми во млекото представува потенцијална опасност при контаминацијата на млекопреправувачките капацитети. Затоа е потребно да се работи со млекопроизводителите на унапредување на хигиената и на методите и процедурите за таа намена и да им се укаже на сите последици од присуството на патогените микроорганизми во суровото млеко.

Присуството на *Listeria spp.* и *Salmonella spp.* во збирното сурово кравјо млеко е на пониско ниво односно беа детектирани во 9.77% и 0% од испитаните примероци.

Загрижувачки е податокот за преваленцата на *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus* во анализираниите примероци. Процентот кој беше утврден со испитувањето беше 46.0% за *Escherichia coli* и 73.0% за *Staphylococcus aureus*.

Овие податоци потврдуваат дека е потребно поголемо залагање од сите инволвирани страни во млечната индустрија во нашата држава како би се зголемиле безбедноста и квалитетот на домашните млечни производи.

## PREVALENCE OF THE PATHOGEN MICROORGANISMS 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: angelovski@fvm.ukim.edu.mk

### ABSTRACT

The aim of this study was to study the prevalence of *Salmonella* spp., *Listeria* spp., *Staphylococcus* spp. and *E. coli* in the raw cow milk. In this study 133 milk-tank samples from several milk collecting points were analysed.

After the tests the following prevalence was detected: for *Listeria* spp. 13 positive samples (9.77%), with 9 *Listeria monocytogenes* samples confirmed (6.76%). *Salmonella* spp. was not detected in any of the the samples. The biggest presence was detected for *Staphylococcus* spp. with 113 positive samples (85.0%). Further testes has shown prevalence of coagulase-positive staphylococci of 73% (97 positive samples). *Escherichia coli* was confirmed in 57 samples (46.0%).

The results from this study clearly indicate that pathogen microorganisms which are important for the human health can be found in the raw cow milk and their presence can be potencial hazard for contamination of the milk-processing establishments.

**Key words:** pathogen microorganisms, cow milk, *Staphylococcus* spp., *Escherichia coli*

### ЛИТЕРАТУРА

1. Wesley, I. V. 1999. Listeriosis in animals. Pages 39–73 in *Listeria, Listeriosis, and Food Safety*. E. T. Ryser and E. H. Marth, ed. Marcel Dekker, Inc., New York.
2. Huston, C. L., T. E. Wittum, B. C. Love, and J. E. Keen. 2002. Prevalence of fecal shedding of *Salmonella* spp in dairy herds. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 220:645–649.
3. Kirk, J. H., C. A. Holmberg, and J. S. Jeffrey. 2002. Prevalence of *Salmonella* spp in selected birds captured on California dairies. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 220:359–362.
4. Troutt, H. F., J. C. Galland, B. I. Osburn, R. L. Brewer, R. K. Braun, J. A. Schmitz, P. Sears, A. B. Childers, E. Richey, E. Mather, M. Gibson, K. Murthy, and A. Hogue. 2001. Prevalence of *Salmonella* spp in cull (market) dairy cows at slaughter. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 219:1212–1215.
5. Warnick, L. D., L. M. Crofton, K. D. Pelzer, and M. J. Hawkins. 2001. Risk factors for clinical salmonellosis in Virginia, USA cattle herds. *Prev. Vet. Med.* 49:259–275.
6. O'Brien, A. D., and J. B. Kaper. 1998. Shiga toxin-producing *Escherichia coli*: Yesterday, today, and tomorrow. Pages 1–11 in *Escherichia coli* O157:H7 and other shiga toxin-producing *E. coli* strains. J. B. Kaper and A. D. O'Brien, ed. ASM Press, Washington, DC.
7. Wallace, J. S. 1999. The ecological cycle of *Escherichia coli* O157:H7. Pages 195–223 in *Escherichia coli* O157 in Farm Animals. C. S. Stewart and H. J. Flint, ed. CABI Publishing, New York.
8. Pearson, L. J., and E. H. Marth. 1990. *Listeria monocytogenes*—Threat to a safe food supply: A review. *J. Dairy Sci.* 73:912–928. Radke, B. R., M. McFall, and S. M. Radostits. 2002. *Salmonella* Muenster infection in a dairy herd. *Can. Vet. J.* 43:443–453.
9. Jensen, N. E., F. M. Aarestrup, J. Jensen, and H. C. Wegener. 1996. *Listeria monocytogenes* in bovine mastitis. Possible implication for human health. *Int. J. Food Microbiol.* 32:209–216.

- 
10. Wilson, D. J., R. N. Gonzalez, and H. H. Das. 1997. Bovine mastitis pathogens in New York and Pennsylvania: Prevalence and effects on somatic cell count and milk production. *J. Dairy Sci.* 80:2592–2598.
11. ISO 6579:2002 Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the detection of *Salmonella spp.*
12. ISO 6888-1:1999 Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species) -- Part 1: Technique using Baird-Parker agar medium
13. ISO 11290-1:1996 Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* -- Part 1: Detection method
14. ISO 16649-1:2001 Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive *Escherichia coli* -- Part 1: Colony-count technique at 44 degrees C using membranes and 5-bromo-4-chloro-3-indolyl beta-D-glucuronide
15. Jayarao, B.M., and L.Wang. 1999. A study on the prevalence of gram negative bacteria in bulk tank milk. *J. Dairy Sci.* 82:2620–2624.
16. 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
17. Regulation (EC) No 852/2004 of the European parliament and of the council of 29 April 2004 on the hygiene of foodstuffs
18. Regulation (EC) No 853/2004 of the European parliament and of the council of 29 April 2004 laying down specific hygiene rules for food of animal origin
19. Regulation (EC) No 854/2004 of the European parliament and of the council of 29 April 2004 laying down specific rules for the organisation of official controls on products of animal origin intended for human consumption
20. 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