

БУКАЛОВА Н.В., канд. вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНИЙ ТА БАКТЕРІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА НЕЗБИРАНОГО КОРОВ'ЯЧОГО МОЛОКА НА ФЕРМІ

У статті встановлено контамінацію молока патогенною мікрофлорою, що спричинює не лише запалення молочної залози, а й є збудниками харчових отруєнь людей. Відповідно до європейських вимог, значне підвищення нормативів якості молока (ДСТУ 3662–97 зі змінами у 2007 р.) вимагає перегляду нормативної бази ефективності технології його одержання та первинної переробки. Досить інформативним та надійним показником визначення ефективності санітарної обробки і нормативної чистоти доїльного обладнання й молочного посуду є титр ентерококів. Відповідно широко використовуваний нині з цією метою титр бактерій групи кишкової палички має низьку результативність і є не зовсім виправданим.

Ключові слова: КМАФАнМ, титр БГКП, титр ентерококів, норматив чистоти, доїльне устаткування, субклінічний мастит, патогенні мікроорганізми.

Постановка проблеми. До безпечності та якості молока пред'являють особливі вимоги, оскільки за найменшого порушення санітарно-гігієнічних правил його одержання та первинної обробки воно може стати сприятливим середовищем для розвитку патогенних мікроорганізмів [1].

Нині широко використовуються опосередковані методи виявлення патогенних мікроорганізмів під час дослідження молока, що з певною мірою вірогідності дають можливість визначити наявність патогенних чинників у сирому незбираному молоці. Це зумовлено тим, що арсенал прямих мікробіологічних методів дослідження патогенних бактерій є недостатнім. Показником фекального забруднення як довкілля, так і молочної сировини є БГКП, а саме – *E.coli* [2]. За сучасних умов екологічна наука перетворюється на специфічний загальнонауковий підхід до вивчення різних об'єктів довкілля та суспільства [3, 4]. На підставі принципів екологізації формуються нові підходи до одержання молока підвищеної безпечності та якості [4, 5, 6, 7]. Тому надто важливими є санітарно-показові мікроорганізми у гігієні виробництва молока, чому раніше не надавалося належного значення. Зокрема, санітарний стан доїльної апаратури оцінювали як добрий за наявності в 1 см³ змиву до 100 тис МАФАнМ та колі-титру більше 1,0 [8, 9]. У цьому випадку зіставлення мікробного числа змиву і його колі-титру як нормативу чистоти доїльних апаратів експериментально не було підтверджено.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основним джерелом мікробної контамінації молока є доїльне обладнання та молочний посуд, тому їх санітарна обробка вимагає особливої уваги і першочергового вирішення. Експериментальним шляхом встановлено, що впродовж терміну збирання свіжовидоєного молока в загальну ємність та охолодження до температури 4±2°C уміст мікробів у ньому збільшується у 3–3,5 рази внаслідок їх змивання з доїльного обладнання та наступного розмноження [10]. Для доставки на переробне підприємство молока-сировини з кількістю МАФАнМ до 100 тис, потрібно в 1 см³ збірною свіжонадоєного молока мати не більше 20 тис бактерій. Одержати таке молоко можна лише за кількості МАФАнМ у змивах з деталей доїльного устаткування, що не перевищує 500 КУО [11]. Це потребує не лише наявності відповідної техніки на молочних фермах, ефективних мийно-дезінфікуючих засобів, кваліфікованого персоналу, але й систематичного контролю ефективності санітарної обробки доїльного обладнання – основного джерела контамінації молока мікрофлорою. Тому на часі пошуки альтернативного, більш швидкого і простішого у виконанні методу з результатами, адекватними прямому чашковому методу.

Мета дослідження – санітарно-гігієнічний і бактеріологічний контроль виробництва незбираного коров'ячого молока на фермі СТОВ «Бурівське» Городнянського району Чернігівської області; порівняння результативності прийнятого титру БГКП та альтернативного титру ентерококів, що входять до складу нормального мікробіотичного ценозу товстого відділу кишечника людини й тварини як показника фекального забруднення довкілля та молока-сировини під час визначення ефективності санітарної обробки доїльного обладнання та молочного посуду.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили згідно з ГОСТ 3624–92 «Молоко и молочные продукты. Методы определения *Staphylococcus aureus*», ДСТУ IDF 73А:2003 «Молоко та молочні продукти. Підготовка проб і розведень для мікробіологічного досліджування», ДСТУ IDF

73А:2003 «Молоко та молочні продукти. Визначення кількості мікроорганізмів. Метод підрахунку колоній за температури 30 °С», ДСТУ IDF 83:2003 «Молоко і продукти на основі молока. Визначення кількості коагулазопозитивних стафілококів методом найімовірнішого числа».

Для встановлення результативності титрів БГКП та ентерококів для визначення ефективності санітарної обробки доїльного обладнання та молочного посуду з деталей доїльних апаратів, молокопроводів, охолоджувачів, бідонів за різного їх санітарного стану брали змиви згідно з вимогами «Санітарних правил щодо догляду за доїльним устаткуванням та молочним інвентарем і контролю їх санітарного стану» [8]. Визначали КМАФАНМ – кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (мікробне число) і титр БГКП (бродильна проба) згідно з ГОСТ 9225–84 та титр ентерококів.

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що у свіжовидоєному сирому молоці найбільшу частку мікроорганізмів складають мікрококи (31,8%), грамнегативні палички психрофільних бактерій (*Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Enterobacter*) (21%), стафілококи (14,2%), стрептококи і коринебактерії (по 13%).

За обробки дійок та вим'я незмінним 0,5 % розчином дезмоу КМАФАНМ у 1 см³ молока першої корови (за черговістю обробки) становила 0,1±0,01 тис., а вже шостої – 0,9±0,085 тис. (збільшилася у 9 разів).

Дані щодо встановлення результативності титрів БГКП та ентерококів для визначення ефективності санітарної обробки доїльного обладнання та молочного посуду наведені в табл. 1.

У першій дослідній групі представлені результати дослідження змивів, мікробне число (КМАФАНМ) яких було в межах нормативу ефективної санітарної обробки, а титри обох груп показових мікроорганізмів (БГКП та ентерококів) становили >1,0.

У другій групі – результати дослідження змивів із титром БГКП >1,0, а титром ентерококів – 1,0 та < 1,0 (діапазон КМАФАНМ – від 1000 до 1000 000).

У третій дослідній групі наведені дані щодо досліджень усіх змивів з мікробним числом від 1000 до 1000 000 і >1000 000, з титром БГКП та ентерококів 1,0 і < 1,0.

Результати дослідження змивів у другій дослідній групі свідчать про те, що титр БГКП, що становить >1,0, не може слугувати опосередкованим показником нормативної чистоти молочного устаткування. Титр ентерококів (перша група) >1,0 у 91,0 % випадків мав майже однакові показники з нормативною кількістю МАФАНМ змивів (≤500). Незначне відхилення мікробного числа від 500 до 1000 складає лише 9 %, а тому не є принциповим.

Таблиця 1 – Показники титрів БГКП та ентерококів залежно від кількості МАФАНМ змивів доїльного обладнання

КМАФАНМ/кількість змивів	Титр	Значення титру			
		> 1,0	1,0	0,1	≤ 0,01
Перша група					
До 500 тис./21	БГКП	21	–	–	–
	Ентерококів	21	–	–	–
Від 500 до 1 тис./5	БГКП	5	–	–	–
	Ентерококів	5	–	–	–
Друга група					
Від 1 тис. до 500 тис./34	БГКП	34	–	–	–
	Ентерококів	–	15	12	7
Від 500 тис. до 1 млн/16	БГКП	16	–	–	–
	Ентерококів	–	6	2	8
Третя група					
Від 1 тис. до 1 млн/46	БГКП	–	21	17	8
	Ентерококів	–	–	18	28
> 1 млн/14	БГКП	–	4	5	5
	Ентерококів	–	–	4	10

Бактеріологічні дослідження молока проводили, визначаючи КМАФАНМ, наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП), патогенних стафілококів та стрептококів, що спричинюють запалення молочної залози – мастит. Установлено, що загальна кількість мікроорганізмів у секреті від хворих на субклінічний мастит корів становить від 1 до 3 млн/см³, клінічно здорових тварин – від 10 до 100 тис./см³.

За морфологічними ознаками виявляли мікрофлору, що являла собою грампозитивні коки (більшою мірою) та палички.

За субклінічного маститу найчастіше виділяли гемолітичні та плазмокоагулювальні стафілококи, рідше – агалактійні стрептококи, бактерії групи кишкової палички. Із 23 досліджуваних культур стафілококів, з уражених часток вим'я корів, хворих на мастит, 75,6 % штамів бактерій мали три основні біохімічні властивості (коагуляція плазми крові, гемоліз еритроцитів, ферментація манніту в анаеробних умовах), що дозволило ідентифікувати їх як *Staphylococcus aureus*.

За дослідження проб секрету з уражених часток вим'я корів, хворих на мастит, ідентифіковано в основному стрептококи групи B – *Streptococcus agalactiae*, що становили 54 % від загальної кількості виділених стрептококів у досліджуваних пробах.

7 із 12 штамів бактерій групи кишкової палички, виділених з уражених часток молочної залози, були віднесені до *Escherichia coli*.

У пробах молока, отриманого від здорових корів, та суміжних неуражених часток вим'я корів, хворих на мастит, основних збудників маститу виявлено не було. Молоко від клінічно здорових корів та з неуражених часток вим'я хворих не містило патогенних мікроорганізмів, що можуть спричиняти патологічний процес у тварин та харчові отруєння у людей.

Таким чином, підтверджені результати дослідження деяких українських та зарубіжних учених [9, 10, 11] щодо досить високої інформативності та результативності визначення титру ентерококів, що є біоіндикаторною групою бактерій, для контролювання належної гігієнічної та виробничої практики одержання та первинної обробки сирого незбираного коров'ячого молока.

Висновки. 1. Свіжовидоєне молоко від корів, отримане на фермі, контаміноване не лише мікрококами, психрофільними мікроорганізмами (*Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Enterobacter*), але й патогенною мікрофлорою, зокрема стафілококами, стрептококами і коринібактеріями, що зумовлюють не лише запалення молочної залози, а й є збудниками харчових отруєнь у людей.

2. За використання незмінного 0,5 % розчину дезмолу кількість МАФАНМ у 1 см³ молока, видоєного від шостої корови (за черговістю обробки дійок) збільшилася порівняно з першою (0,1±0,01 тис) у 9 разів і становила 0,9±0,085 тис. КУО.

3. Титр бактерій групи кишкової палички (БГКП) не може напевно слугувати опосередкованим показником нормативної чистоти доїльного обладнання та молочного посуду на фермі з виробництва молока.

4. Титр ентерококів, що складає >1,0, є досить результативним і може бути надійним показником нормативної ефективності санітарної обробки доїльного обладнання та молочного посуду, за якого можна одержувати свіжовидоєне молоко з нормативною кількістю мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів ≤ 20 тис. КУО.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Регламент (ЄС) № 852/2004 Про гігієну харчових продуктів / ЄС Європейського парламенту і Ради від 29.04. 2004 р.
2. Карташова В.М. Гігієна получения молока / В.М. Карташова. – М.: Колос, 1980. – 182 с.
3. Околітенко Н.І. Основи системної біології / Н.І. Околітенко, Д.М. Гродзинський. – К.: Либідь, 2005. – 358 с.
4. Гиляров А.М. Методологические проблемы экологии и смена ведущих концепций / А.М. Гиляров // Природа. – 1981. – № 9. – С. 96–103.
5. Демчук М.В. Реалізація санітарно-гігієнічних вимог на основі принципів НАССР / М.В. Демчук, О.В. Козенко, І.В. Двилюк. – Наук. вісн. ЛНУВМ та БТ. – Т. 9. – № 4 (35). – Ч. 1. – 2007.
6. Козенко О.В. Питання екології у тваринництві та вплив їх на здоров'я та продуктивність тварин / О.В. Козенко, І.М. Дідик, В.В. Вороняк. – Наук. вісн. ЛНУВМ та БТ. – Т. 9. – № 4 (35). – Ч. 1. – 2007.
7. Розробка і впровадження плану загальної ветеринарної профілактики у технологічний процес ферми з виробництва молока // [М.В. Демчук, О.В. Козенко, П.В. Книщук, О.М. Бучко] // Агровісник Причорномор'я. – 2008. – Вип. 42. – Ч. 1. – С. 103–106.
8. Санітарні правила щодо догляду за доїльним устаткуванням та молочним інвентарем і контролю їх санітарного стану: методичні рекомендації / Затв. наук.-метод. радою Держ. ком. вет. мед. Мінагрополітики України 23.12. 2010 р.
9. Кухтин М.Д. Мікробіологічні нормативи ефективності технологій одержання молока сирого екстра-гатунку / М.Д. Кухтин // ВМУ. – 2008. – № 2. – С. 45–46.
10. Свергун Ж.Г. Энтерококи як біоіндикаторна група бактерій у гігієні молока / Ж.Г. Свергун // Наук. вісн. ЛНУВМ та БТ. – 2009, Т. 11. – № 3 (42), Ч. 3. – С. 126–130.
11. Lück H. Reduction tests for determination of the bacteriological quality of raw milk / H. Lück // Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte. – 2002. – № 1. – P. 108–116.

Санитарно-гигиенический и бактериологический контроль производства цельного коровьего молока

Н. В. Букалова

В статье установлена контаминация молока патогенной микрофлорой, которая вызывает не только воспаление молочной железы, но и пищевое отравлений людей. В соответствии с европейскими требованиями, значительное повышение нормативов качества молока (ГОСТ 3662–97 с изменениями в 2007 г.) требует пересмотра нормативной базы эффективности технологии его получения и первичной переработки. Достаточно информативным и надежным показателем определения эффективности санитарной обработки и нормативной чистоты доильного оборудования и молочной посуды является титр энтерококков. Соответственно широко используемый в настоящее время с этой целью титр бактерий группы кишечной палочки имеет низкую результативность и является не совсем оправданным.

Ключевые слова: КМАФАнМ, титр БГКП, титр энтерококков, норматив чистоты, доильное оборудование, субклинический мастит, патогенные микроорганизмы.

Sanitary-hygenic and bacteriological production of cow full-milk control

N. Bukalova

In the article kontaminatsiyu of milk is set by a pathogenic microflora which causes not only inflammation of suckling gland but also food poisonings of people. In accordance with the European requirements, the considerable increase of norms of quality of milk (DSTU 3662–97 with changes in 2007) requires the revision of normative base of efficiency of technology of his receipt and primary processing. The informing enough and reliable index of determination of efficiency of sanitization and normative cleanness of milking equipment and suckling tableware is a title of enterococcus. Accordingly widely in-use presently to that end the title of coliformss has low effectiveness and is not quite justified.

Key words: KMAFAnM, title of BGKP, title of enterococcus, norm of cleanness, milking equipment, subclinical mastitis, pathogenic microorganisms.