

УДК 637.12'639

ЗАЖАРСЬКА Н. М., канд. вет. наук

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

zazharskayan@gmail.com**ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ І ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ
НА БАКТЕРІАЛЬНЕ ЗАБРУДНЕННЯ КОЗИНОГО МОЛОКА**

Визначені бактеріальне забруднення та фізико-хімічні показники за різних температур і термінів зберігання козиного молока. Дослід був проведений у лабораторії LILCO, Франція. Збірне козине молоко зберігалось за температури 4, 8 і 12 °С. Аналіз проводили через 18 годин зберігання, на другу і третю добу після доїння. Доведено, що під час зберігання козиного молока за температури 12 °С на другу добу його бактеріальне забруднення було у 7,4 рази більше, ніж при зберіганні за температури 4 і 8 °С ($P < 0,001$). У разі зберігання козиного молока за температури 8 °С на третю добу після доїння його бактеріальне забруднення суттєво вище, ніж при зберіганні за температури 4 °С ($P < 0,001$). Для забезпечення високої якості молока необхідне максимальне продовження бактерицидної фази, що можливо тільки за швидкого охолодження молока після доїння до 4 °С.

Ключові слова: козине молоко, первинна обробка, охолодження молока, бактеріальне забруднення, фізико-хімічні показники.

Постановка проблеми. Наріжним каменем адаптації вітчизняної молокопереробної промисловості до європейських стандартів є значні відмінності в рівнях показників якості молока. Стандарти на молочну сировину, яку закупають у сільськогосподарських товаровиробників України, не відповідають стандартам європейських країн [1–3]. Молоко, яке за українськими стандартами відповідає першому гатунку, згідно з вимогами Європейського Союзу, взагалі не приймається на переробку [4]. З метою гармонізації вітчизняних та міжнародних вимог щодо показників якості та безпечності молока у зв'язку з приєднанням нашої держави до СОТ було затверджено зміну до ДСТУ-97, яким введено новий гатунок «Екстра» з вмістом бактерій ≤ 100 тис. КУО/см³ [5–7]. Але отримати молоко такої якості можливо тільки на високотехнологічних фермах.

Останніми роками відмічено зменшення обсягу виробництва молока у господарствах населення, що призвело до зниження частки приватного сектору в загальній структурі виробництва, але все ж таки, ця частка залишається високою – більше 75 % [1]. Молоко в Україні має таке велике бактеріальне забруднення (другий гатунок – до 3 млн КУО/см³), відносно європейських стандартів, не з причини хвороб корів і порушення санітарних умов доїння. Можливо це пояснюється тим, що молоко з приватного сектору не охолоджується і не зберігається належним чином, тому що у дрібних фермерів немає танків-охолоджувачів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вчені України і далекого зарубіжжя вивчають проблему зниження бактеріального забруднення молока корів і кіз, визначають вплив різноманітних факторів на показники безпечності. Наприклад, Тишківська Н.В. та ін. довели, що КМАФАНМ у молоці корів вірогідно корелює із кількістю соматичних клітин у ньому [8]. Але цього не можна напевно сказати про козине молоко. На думку J. Maurer та ін. у молоці кіз з віком, наприкінці лактації й під впливом інших факторів кількість соматичних клітин збільшується навіть без участі інфекційних агентів [9]. Про відсутність прямої залежності між кількістю соматичних клітин і бактеріальним забрудненням козиного молока вказувалося в більш ранніх власних публікаціях [10]. J. K. Kyozaige також відмічає відсутність вірогідної залежності кількості соматичних клітин від наявності мікроорганізмів у козиному молоці [11]. Бразильські вчені вивчали вплив сезону року і типу доїння на фізико-хімічний склад і кількість соматичних клітин збірного молока кіз [12].

Визначений вплив на якість молока ретельної обробки вим'я корів хлораміном Б, дезінфекції доїльного устаткування, виключення молока, отриманого від хворих на мастит корів та його фільтрування. Запропоновано використовувати 1 % розчин дезмолу, лавсанові фільтри замість бавовняних для зменшення бактеріологічного забруднення молока і збільшення терміну його зберігання [13]. Багато власних досліджень присвячені вивченню впливу гомеопатичних засобів для доїння кіз з метою зменшення кількості мікроорганізмів в молоці [10, 14]. Але основну роль у бактеріальному забрудненні молока від здорових тварин відіграють санітарні умови його отримання і первинна обробка, у т.ч. охолодження [15].

Мета дослідження – вивчити вплив температури і терміну зберігання козиного молока на мікробіологічні і фізико-хімічні показники.

Матеріал та методи досліджень. Дослідження проводили у лабораторії LILCO (Laboratoire Interprofessionnel Laitier du Centre Ouest – Міжпрофесійна лабораторія молока центру і заходу), м. Сюржер, Франція, наприкінці 2014 року під час стажування. LILCO – одна з 16 лабораторій з контролю якості молока у Франції, обслуговує близько 3500 фермерів, які утримують корів і 1700 фермерів, які отримують молоко від кіз у 10 областях, 30 районах, 6 молочних басейнах. У лабораторії визначають у молоці корів і кіз жир, білок, соматичні клітини, температуру замерзання, ліполіз, мікробне забруднення, інгібітори, маслянокислі бактерії та ін., за день досліджують 16 тисяч проб. Залежно від результатів аналізу за місяць LILCO формує ціну, яку молокопереробне підприємство заплатить фермеру за молоко.

Хімічний аналіз молока проводили за допомогою інфрачервоної спектроскопії на приладах Fossomatic™ FC і MilkoScan™ FT+. Для контролю точності роботи машин MilkoScan виконували референс-методи по жиру (кислотний метод Гербера), протеїну (з амідом чорним), температурі замерзання (на кріоскопі). Також використовували внутрішню контрольну пробу і «гамму» (10 проб з відомими показниками) із референс-лабораторії Cesa Lait. Мікробне забруднення молока визначали епіфлюоресцентним мікроскопіюванням (FOSS Integrated Milk Testing VactoScanFC), референс-метод – посів у живильні середовища.

Лабораторія LILCO акредитована по ISO 17025 Комітетом з акредитації COFRAC (Comité français d'accréditation), забезпечення якості аналізів і методики досліджень надані CNIEL (Centre national interprofessionnel de l'économie laitière – Національний міжпрофесійний центр молочного господарства).

Було відібрано 2 л збірного парного козиного молока з ферми виробника – клієнта лабораторії LILCO. Молоко розлило у 45 флаконів: перші 15 флаконів були відразу охолоджені і зберігалися за температури 4 °С. Інші 15 проб зберігалися за температури 8 °С, останні 15 проб – за 12 °С. Проводили аналіз 5 проб молока з кожного холодильника через 18 годин зберігання, на другу і третю добу. Проби витримували декілька днів, тому що збір молока у фермера відбувається не кожного дня. Проби доставлені у лабораторію LILCO зазвичай зберігають у холодильнику і досліджують наступного дня. За день і вночі водії LILCO збирають проби з молокопереробних підприємств, куди їх доставляють водії молоковозів, які збирають молоко у фермерів. Усі молоковози у Франції обладнані системою забору проб і кожного разу, як молоко з танка охолоджувача перекачується у цистерну, у пластиковий флакон набирається крапельним способом середня проба молока 60 мл. Водій наклеює стікер з номером фермера, ставить пробу у термоконтейнер, привозить на переробне підприємство [16].

Основні результати дослідження. У Франції неможливо бути виробником молока без наявності танка-охолоджувача. Танки опорожняють раз у 1–3 доби залежно від розмірів стада і танка.

Усі показники молока знаходились на одному рівні незалежно від температури зберігання через 18 годин після доїння (табл. 1).

Таблиця 1 – Результати аналізу проб козиного молока на першу добу (через 18 годин після доїння), $M \pm m$, $n=5$

Показник	Температура зберігання проб молока		
	4 °С	8 °С	12 °С
Бактеріальне забруднення, $\times 10^3$ КУО/мл	23,2 \pm 0,4	23,2 \pm 0,8	22,6 \pm 0,8
Жир, %	4,188 \pm 0,004	4,176 \pm 0,002	4,180 \pm 0,003
Білок, %	3,534 \pm 0,002	3,530 \pm 0,001	3,534 \pm 0,002
T° замерзання, °С	-0,5556 \pm 0,0002	-0,5554 \pm 0,0002	-0,5552 \pm 0,0005
Кількість соматичних клітин, тис./мл	5035 \pm 28	5009 \pm 23	5069 \pm 26
Сечовина, мг/л	614,2 \pm 4,2	619,0 \pm 0,8	617,2 \pm 4,9

Протягом першої доби продовжувалась бактерицидна фаза у молоці, тому рівень бактеріального забруднення на одному рівні, навіть за 12 °С. На тривалість бактерицидної фази значно впливає температура зберігання молока [15].

Молоко було відібрано від кіз стада наприкінці лактації, що пояснює таку велику кількість соматичних клітин.

З причини великої кількості соматичних клітин відмічений дуже високий показник сечовини у молоці. Дані про вміст в молоці білка й сечовини використовуються для контролю повноцінності протеїнової годівлі тварин. За рівнем цього показника у молоці кіз можливо опосередковано визначити забезпеченість організму кіз протеїном та контролювати гепатобіліарну систему їх організму [17].

Таблиця 2 – Результати аналізу проб козиного молока другої доби зберігання, $M \pm m$, $n=5$

Показник	Температура зберігання проб молока		
	4 °C	8 °C	12 °C
Бактеріальне забруднення, $\times 10^3$ КУО/мл	20,6 \pm 0,7	20,4 \pm 0,5	151,6 \pm 3,4*
Жир, %	4,088 \pm 0,016	4,132 \pm 0,004	4,128 \pm 0,010
Білок, %	3,532 \pm 0,002	3,532 \pm 0,002	3,530 \pm 0,001
T° замерзання, °C	-0,5562 \pm 0,0004	-0,5566 \pm 0,0002	-0,5568 \pm 0,0002
Кількість соматичних клітин, тис./мл	5201 \pm 18	5166 \pm 33	5162 \pm 17
Сечовина, мг/л	631,4 \pm 4,8	635,6 \pm 2,0	636,4 \pm 5,9

* $P < 0,001$ – вірогідна різниця між показниками за 12 ° та іншими.

Із даних таблиці 2 видно, що всі показники молока на другу добу зберігання не змінилися відносно перших результатів.

Виключення – це бактеріальне забруднення молока, яке зберігалось за температури 12 °C. Бактерицидна фаза закінчилась, і мікроорганізми почали розмножуватися у молоці.

Доведено, що під час зберігання козиного молока за температури 12 °C на другу добу його бактеріальне забруднення у 7,4 рази вище ніж при зберіганні за температури 4 і 8 °C ($P < 0,001$).

Результати аналізу проб на третю добу після доїння представлені у таблиці 3.

Доведено, що під час зберігання козиного молока за температури 8 °C через три доби його бактеріальне забруднення суттєво вище (на 30,3 %) ніж при зберіганні за температури 4 °C ($P < 0,001$). У зв'язку з цим, недостатньо охолоджувати молоко до 8 °C після доїння, тому що на третю добу мікроорганізми починають розмножуватися в молоці, що робить неможливим переробку сировини.

Також з даних таблиці 3 видно, що з причини великого бактеріального забруднення (температура зберігання молока 12 °C) спотворюються показники температури замерзання, сечовини, кількості соматичних клітин.

Таблиця 3 – Результати аналізу проб козиного молока третьої доби зберігання, $M \pm m$, $n=5$

Показник	Температура зберігання проб молока		
	4 °C	8 °C	12 °C
Бактеріальне забруднення, $\times 10^3$ КУО/мл	21,8 \pm 0,4	28,4 \pm 0,5*	1236,0 \pm 55,6
Жир, %	4,112 \pm 0,015	4,132 \pm 0,021	4,034 \pm 0,032
Білок, %	3,592 \pm 0,002	3,592 \pm 0,002	3,662 \pm 0,007
T° замерзання, °C	-0,5578 \pm 0,0002	-0,5578 \pm 0,0004	-0,5688 \pm 0,0009
Кількість соматичних клітин, тис./мл	5176 \pm 21	5169 \pm 13	4754 \pm 6
Сечовина, мг/л	619,4 \pm 3,9	629,6 \pm 2,5	545,2 \pm 7,2

* $P < 0,001$ – вірогідна різниця між показниками за 4 і 8 град.

Для забезпечення високої якості молока необхідне максимальне продовження бактерицидної фази, що можливо тільки за швидкого охолодження молока після доїння до 4 °C. Якщо кожний виробник молока буде здійснювати доїння тварин тільки механічним способом із закритою подачею молока молокопроводами до охолоджувача, де сировина буде зберігатися за такої температури, то і бактеріальне забруднення молока буде відповідати європейським вимогам.

Висновки. 1. У разі зберігання козиного молока за температури 12 °C на другу добу його бактеріальне забруднення у 7,4 рази вище ніж при зберіганні за температури 4 і 8 °C ($P < 0,001$).

2. Під час зберігання козиного молока за температури 8 °C на третю добу після доїння його бактеріальне забруднення суттєво вище ніж при зберіганні за температури 4 °C ($P < 0,001$).

3. Для забезпечення високої якості молока необхідне максимальне продовження бактерицидної фази, що можливо тільки за швидкого охолодження молока після доїння до 4 °C.

Перспективи подальших досліджень – визначити вплив температури транспортування проб на мікробіологічні і фізико-хімічні показники молока.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ільчук М. М. Адаптація виробників молока в Україні до європейських вимог / М. М. Ільчук, В. І. Радько // Біоресурси і природокористування. – 2013. – № 5/6 (5). – С. 129–137.
2. Руткевич Т. І. Адаптація підприємств молочної галузі до європейських стандартів якості / Т. І. Руткевич // Наук. вісн. Херсон. держ. ун-ту. – Херсон, 2015. – № 14 (3). – С. 31–34.
3. Міжнародні вимоги до безпечності і якості харчових продуктів та перспективи запровадження їх в Україні / І. В. Яценко, М. М. Бондаревський, В. В. Кам'янський, Р. І. Білик // Зб. наук. праць Харків. держ. зоовет. акад. – Харків: РВВ ХДЗВА, 2012. – № 25 (2). – С. 241–254.
4. Степасюк Л. М. Якість молока в контексті європейських стандартів / Л. М. Степасюк, З. М. Тітенко // Наук. вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. – К., 2014. – С. 313–318.
5. Якубчак О. М. Проблеми щодо отримання молока високої санітарної якості / О. М. Якубчак, В. І. Хоменко, О. М. Дзмілль // Ветеринарна медицина України. – 2002. – № 12. – С. 36–38.
6. Регламент (ЄС) № 853/2004 Європейського парламенту та Ради ЄС. – [Чинний від 2004. – 04. – 29] // Офіц. вісн. Європ. Спільнот. – L 139/55. – 30.4.2004. – 64 с.
7. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі: ДСТУ 3662-1997. – Зміна № 1 [Чинний від 2007-28-04]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 9 с.
8. Тишківська Н. В. Фізико-хімічні та мікробіологічні показники секрету молочної залози корів за різної кількості соматичних клітин / Н. В. Тишківська, Н. І. Сахнюк, М. Я. Тишківський // Наук. вісн. вет. медицини. – 2015. – № 2. – С. 31–36.
9. Critères de qualité pour le lait de chèvre et de brebis / J. Maurer, T. Berger, R. Amrein, W. Schaeren // Agroscope Liebefeld-Posieux – ALP forum n° 97, 2013. – ISSN 1661-0814 (online) / 27.11.2013. Режим доступу: <http://www.agroscope.ch/publikationen/einzelpublikation/index.html>.
10. Зажарська Н. М. Санітарна якість козиного молока за використання гомеопатичних засобів для доїння / Н. М. Зажарська, А. О. Ряба // Наук.-техн. бюл. Держ. наук.-дослід. контрол. ін-ту вет. препаратів та кормових добавок і Ін-ту біології тварин. – 2016. – № 17 (1). – С. 72–77.
11. Microbiological quality of goat's milk obtained under different production systems / J. K. Kyozaire, C. M. Vearya, I. M. Petzerb, E. F. Donkin // Journal of the South African Veterinary Association. – 2005. – Vol. 76 (2). – P. 69–73.
12. Composition and bulk tank somatic cell counts of milk from dairy goat herds in Southeastern Brazil / J. R. Brito, M. A. Brito, C. Lange [et al.] // Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science. – 2009. – Vol. 46, № 1. – P. 19–24.
13. Котелевич В. А. Ветеринарно-санітарна оцінка молока, отриманого від корів у дослідному господарстві «Городецьке», Володимирецького району, Рівненської області: [електронний ресурс] / В. А. Котелевич, О. А. Згозінська // Наук.-техн. бюл. НДЦ біобезпеки та екол. контролю ресурсів АПК. – 2014 – № 2 (3). – С. 106–110. Режим доступу: <http://biosafety-center.com>.
14. Фотіна Т. І. Вплив засобів для доїння на санітарну якість козиного молока / Т. І. Фотіна, Н. М. Зажарська, В. Ю. Костюченко // Вісн. Сум. нац. аграр. ун-ту. – Суми, 2015. – № 7 (37). – С. 59–65.
15. Гігієна молока і молочних продуктів. Частина 1. Гігієна молока: підручник / [Яценко І. В., Богатко Н. М., Букалова Н. В. та ін.]. – Харків: Діса плюс, 2016. – 416 с.
16. Зажарская Н. Н. Организация работы и проведение анализов в лаборатории молока во Франции: Материалы междунар. конф. / Н. Н. Зажарская // Инновац. развитие аграр. науки и образования: мировая практика и соврем. приоритеты. – Гянджа (Азербайджан), 2015. – С. 480–484.
17. Фізико-хімічний склад козячого молока за умов проведення моніторингових досліджень його якості на Сході України / Л. М. Ладика, С. О. Шаповалов, Т. І. Фотіна [та ін.] // Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин і Держ. наук.-дослід. контр. ін-ту ветпрепаратів та корм. добавок. – 2014. – С. 27–34.

REFERENCES

1. Il'chuk M. M. Adaptacija vyrobnykiv moloka v Ukraïni do jevropejs'kyh vymog / M. M. Il'chuk, V. I. Rad'ko // Bioresursy i pryrodokorystuvannja. – 2013. – № 5/6 (5). – S. 129–137.
2. Rutkevych T. I. Adaptacija pidprijemstv molochnoi' galuzi do jevropejs'kyh standartiv jakosti / T. I. Rutkevych // Nauk. visn. Herson. derzh. un-tu. – Herson, 2015. – № 14 (3). – S. 31–34.
3. Mizhnarodni vymogy do bezpechnosti i jakosti harchovyh produktiv ta perspektyvy zaprovadzhennja i'h v Ukraïni / I. V. Jacenko, M. M. Bondarevs'kyj, V. V. Kam'jans'kyj, R. I. Bilyk // Zb. nauk. prac' Harkiv. derzh. zoovet. akad. – Harkiv: RVV HDZVA, 2012. – № 25 (2). – S. 241–254.
4. Stepasjuk L. M. Jakist' moloka v konteksti jevropejs'kyh standartiv / L. M. Stepasjuk, Z. M. Titenko // Nauk. visn. Nac. un-tu bioresursiv i pryrodokorystuvannja Ukraïny. – K., 2014. – S. 313–318.
5. Jakubchak O. M. Problemy shhodo otrymannja moloka vysokoï sanitarnoi' jakosti / O. M. Jakubchak, V. I. Homenko, O. M. Dzhmil' // Veterynarna medycyna Ukraïny. – 2002. – № 12. – S. 36–38.
6. Reglament (JeS) № 853/2004 Jevropejs'kogo parlamentu ta Rady JeS. – [Chynnyj vid 2004. – 04. – 29] // Ofic. visn. Jevrop. Spil'not. – L 139/55. – 30.4.2004. – 64 s.
7. Moloko korov'jache nezbyrane. Vymogy pry zakupivli: DSTU 3662-1997. – Zmina № 1 [Chynnyj vid 2007-28-04]. – K.: Derzhspozhyvstandart Ukraïny, 2007. – 9 s.
8. Tyshkivs'ka N. V. Fyzyko-himichni ta mikrobiologichni pokaznyky sekretu molochnoi' zalozy koriv za riznoi' kil'kosti somatychnyh klityn / N. V. Tyshkivs'ka, N. I. Sahnjuk, M. Ja. Tyshkivs'kyj // Nauk. visn. vet. medycyny. – 2015. – № 2. – S. 31–36.

9. Critères de qualité pour le lait de chèvre et de brebis / J. Maurer, T. Berger, R. Amrein, W. Schaeren // *Agroscope Liebefeld-Posieux – ALP forum* n° 97, 2013. – ISSN 1661-0814 (online) / 27.11.2013. Режим доступу: <http://www.agroscope.ch/publikationen/einzelpublikation/index.html>.
10. Zazhars'ka N. M. Sanitarna jakist' kozynogo moloka za vykorystannja gomeopatychnyh zasobiv dlja doi'nnja / N. M. Zazhars'ka, A. O. Rjaba // *Nauk.-tehn. bjul. Derzh. nauk.-doslid. kontrol. in-tu vet. preparativ ta kormovyh dobavok i In-tu biologii' tvaryn.* – 2016. – № 17 (1). – S. 72–77.
11. Microbiological quality of goat's milk obtained under different production systems / J. K. Kyozairea, C. M. Vearya, I. M. Petzerb, E. F. Donkin // *Journal of the South African Veterinary Association.* – 2005. – Vol. 76 (2). – P. 69–73.
12. Composition and bulk tank somatic cell counts of milk from dairy goat herds in Southeastern Brazil / J. R. Brito, M. A. Brito, C. Lange [et al.] // *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science.* – 2009. – Vol. 46, № 1. – P. 19–24.
13. Kotelevych V. A. Veteryarno-sanitarna ocinka moloka, otrymanogo vid koriv u doslidnomu gospodarstvi «Gorodec'ke», Volodymyrec'kogo rajonu, Rivnens'koi' oblasti: [elektronnyj resurs] / V. A. Kotelevych, O. A. Zgozins'ka // *Nauk.-tehn. bjul. NDC biobezpeky ta ekol. kontrolju resursiv APK.* – 2014 – № 2 (3). – S. 106–110. Rezhym dostupu: <http://biosafety-center.com>.
14. Fotina T. I. Vplyv zasobiv dlja doi'nnja na sanitarnu jakist' kozynogo moloka / T. I. Fotina, N. M. Zazhars'ka, V. Ju. Kostjuchenko // *Visn. Sum. nac. agrar. un-tu.* – Sumy, 2015. – № 7 (37). – S. 59–65.
15. Gigijena moloka i molochnyh produktiv. Chastyna 1. Gigijena moloka: pidruchnyk / [Jacenko I. V., Bogatko N. M., Bukalova N. V. ta in.]. – Harkiv: Disa pljus, 2016. – 416 s.
16. Zazharskaja N. N. Organizacija raboty i provedenie analizov v laboratorii moloka vo Francii: Materialy mezhdunar. konf. / N. N. Zazharskaja // *Innovac. razvitie agrar. nauki i obrazovanija: mirovaja praktika i sovrem. priority.* – Gjandzha (Azerbajdzhan), 2015. – S. 480–484.
17. Fyzyko-himichnyj sklad kozjachogo moloka za umov provedennja monitoryngovyh doslidzhen' jogo jakosti na Shodi Ukraïny / L. M. Ladyka, S. O. Shapovalov, T. I. Fotina [ta in.] // *Nauk.-tehn. bjul. In-tu biologii' tvaryn i Derzh. nauk.-doslid. kontr. in-tu vetpreparativ ta korm. dobavok.* – 2014. – S. 27–34.

Влияние температуры и срока хранения на бактериальное обсеменение козьего молока

Н. Н. Захарская

Определены бактериальное обсеменение и физико-химические показатели при различных температурах и сроках хранения козьего молока. Опыт был проведен в лаборатории LILCO, Франция. Сборное козье молоко хранилось при температуре 4, 8 и 12 °C. Анализ проводили через 18 часов хранения, на вторые и третьи сутки после доения. Доказано, что при хранении козьего молока при температуре 12 °C на вторые сутки его бактериальное обсеменение было в 7,4 раза больше, чем при хранении при температуре 4 и 8 °C ($P < 0,001$). При хранении козьего молока при температуре 8 °C на третьи сутки после доения его бактериальное загрязнение существенно выше, чем при хранении при температуре 4 °C ($P < 0,001$). Для обеспечения высокого качества молока необходимо максимальное продление бактерицидной фазы, что возможно только при быстром охлаждении молока после доения до 4 °C.

Ключевые слова: козье молоко, первичная обработка, охлаждение молока, бактериальное загрязнение, физико-химические показатели.

The Influence of temperature and storage on the bacterial contamination of goat milk

N. Zazharska

The cornerstone of the Ukrainian dairy industry adaptation to European standards is significant difference in quality parameters of milk. It is possible to obtain high quality raw milk only on high-tech farms. Milk in Ukraine has big bacterial contamination (second class – to 3 million CFU/cm³) respectively to European standards, except for cow disease and bad sanitary conditions of milking. Perhaps this is because the milk from the private sector is not cooled properly, because small farmers do not have cooling tanks.

The purpose of the study was to determine bacterial contamination and physical-chemical parameters at different temperatures and periods of storage of goat milk.

Research was conducted in the laboratory LILCO (Laboratoire Interprofessionnel Laitiere du Centre Ouest – Interprofessional milk laboratory of center and west), Surgères, France, end of 2014 during the internship

All chemical analysis of milk performed using infrared spectroscopy by devices Fossomatic™ FC and MilkoScan™ FT+. Microbial contamination of milk was determined by epifluorescence microscopy (FOSS Integrated Milk Testung BactoScanFC).

It was selected 2 liter of bulk tank new goat milk from the farm of producer – client of laboratory LILCO. Milk was poured in 45 flacons: the first 15 samples were cooled immediately and stored at 4 °C. Another 15 samples were kept at the rate of 8 °C, the last 15 flacons – at 12 °C. 5 samples of milk from every refrigerator were analyzed after 18 hours of storage, at the second and third day. Samples were kept for several days because milk from the farmer is not collected every day.

All parameters of milk were at the same level regardless of storage temperature after 18 hours of milking. Bactericidal phase in milk was continued during the first day, so the level of bacterial contamination was at one level, even at 12 °C. The storage temperature of milk greatly affects at length of bactericidal phase.

Milk was selected from the goat herd at the end of lactation, which explained big somatic cell count. High rate of urea in milk was marked by the reason of very large somatic cell count. All parameters of milk have not changed on the second day of storage respectively to the first results. The exception was a total plate count of milk which was kept at a temperature of 12 °C. Bactericidal phase was over and bacteria began to multiply in milk. The bacterial contamination of goat milk kept at a temperature 12 °C was higher 7.4 times than when stored at temperatures 4 °C and 8 °C on the second day after milking ($P < 0.001$).

It was proved that a total plate count of goat milk stored at temperature 8 °C was much higher than when stored at temperature 4 °C on the third day after milking ($P < 0.001$). From this it is not enough to cool the milk to 8 °C after milking, because on the third day bacteria begin to multiply in milk, making it impossible to make dairy products.

To ensure high quality milk it should be the maximum continuation of bactericidal phase, which is possible only with the rapid cooling of milk after milking to 4 °C. If every producer of milk in Ukraine will make milking animals only mechanically with closed supply milk to the cooling tank where raw materials will be stored at this temperature, then bacterial contamination of milk will be according to European standards.

Key words: goat milk, primary processing, cooling milk, bacterial contamination, physical-chemical parameters.

Надійшла 13.05.2016 р.