

ВЕТЕРИНАРНІ НАУКИ

УДК 619:616.19-002:636.39
© 2017

Н.М. ЗАЖАРСЬКА,
кандидат ветеринарних наук

Н.Ю. НЕВЕРКОВЕЦЬ,
старший науковий співробітник

В.О. ДАНИЛЮК,
студентка

Дніпропетровський державний
аграрно-економічний університет,
Україна
E-mail: zzharskayan@gmail.com
вул. С. Єфремова, 25, м. Дніпро

ПАРАМЕТРИ СУБКЛІНІЧНОГО МАСТИТУ В КІЗ

Встановлено параметри виявлення субклінічного маститу в кіз. Досліджено проби молока від 27 кіз. Виявлено, що зі збільшенням умісту хлоридів у козиному молоці збільшується і бактеріальне забруднення молока, але статистичної різниці не зафіксовано. Сукупність таких показників, як вміст хлоридів >300 мг%, кількість соматичних клітин >2 млн/мл, хлорцукрове число 7 і вище, позитивна проба відстоювання може слугувати критерієм виявлення субклінічного маститу в кіз.

Ключові слова: козине молоко, соматичні клітини, вміст хлоридів, хлорцукрове число, електропровідність, проба відстоювання, бактеріальне забруднення.

Постановка проблеми. Внутрішньовим'яні інфекції викликають зміни в складі молока, знижують гігієнічні показники і погіршують якість молочних продуктів, виготовлених з нього. Очевидно, що субклінічний мастит є одним з найбільш важливих інфекційних захворювань у дрібної рогатої худоби. До загальних параметрів, які використовуються в практиці для діагностики маститу в молочних корів, належать електропровідність і кількість соматичних клітин. Оцінка здоров'я вимені в кіз є більш складною. Субклінічний мастит не виявляє жодних зовнішніх симптомів запалення, за винятком збільшення числа клітин і наявності патогенних мікроорганізмів у молоці [1]. D. Bergonier зі співавторами за даними на-

укової літератури до 2002 року описали поширеність субклінічного маститу в кіз у межах від 20 до 50 % за середнім показником кількості соматичних клітин у збірному молоці [2]. Нещодавно була діагностована поширеність субклінічного маститу 70,21 % в індивідуальних пробах молока кіз зі стад з кількістю соматичних клітин >1 млн/мл [3].

Внутрішньовим'яна інфекція може бути викликана декількома різними групами патогенів. У той час як низькопатогенні збудники (коагулазонегативні стафілококі, *Corynebacterium spp.*) зазвичай призводять до легких форм захворювання молочної залози, високопатогенні збудники (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*) виклика-

ють більш тяжке запалення і збільшують число соматичних клітин [4].

Визначення бактеріологічного статусу проб молока розглядається як “золотий стандарт” для оцінки стану здоров’я вимені, але бактеріологічні дослідження є занадто дорогими і потребують багато часу. Отже, ведеться пошук непрямих методів виявлення стану здоров’я вимені і бактеріальної інфекції [1].

Використання показника кількості соматичних клітин є одним з найвідоміших методів діагностики здоров’я вимені в корів [5]. Запропоновані порогові значення в діапазоні кількості соматичних клітин між 750×10^3 та 1×10^6 клітин/мл не мають практичності для визначення субклінічного маститу в кіз [2]. Такі фактори, як багатоплідність, стадія лактації, еструс і порода сприяють суттєвим змінам кількості соматичних клітин у молоці кіз. На кількість соматичних клітин також впливає низько- або високопатогенний збудник інфекції. Деякі автори навіть стверджують, що кількість соматичних клітин не підходить як параметр для моніторингу маститу в кіз [6].

Як бачимо, універсального порогового показника кількості соматичних клітин, фізико-хімічного складу для диференціації молока від кози зі субклінічним маститом і здорової ще не існує [1].

N. Silanikove з співавторами виявили, що бактерії, зокрема коагулазонегативні стафілококи, і стадія лактації є двома найбільш важливими факторами, які впливають на якість молока. Позитивна залежність між казеїном, лактозою і сиропридатністю та негативний зв’язок між останнім показником і кількістю соматичних клітин пов’язані з бактеріальною інфекцією і з молоком пізньої лактації [7].

У Норвегії кількість соматичних клітин у збірному молоці останні десятиліття реєструється на рівні більше 1 млн/мл, а у здорових кіз, за вимогами країни, повинно бути менше 500 тис./мл. Звіт із системи реєстрації здоров’я кіз показує захворюваність маститом на рівні 2–3 %. Цей показник занижений, оскільки фермери вибраковують хворих кіз або залишають їх без лікування [8].

Вітчизняні вчені вивчають вплив раціону на показники якості і безпечності козиного

молока [9], проблеми лікування і профілактики субклінічного маститу кіз [10].

Непрямі дослідження, придатні для встановлення граничних значень, які вказують на субклінічний мастит, поки що не знайдені.

Мета даних досліджень – визначити можливі параметри виявлення субклінічного маститу в кіз.

Матеріали і методи досліджень. Основні показники 27 проб козиного молока, відібраних у трьох господарствах Дніпропетровського району Дніпропетровської області, були досліджені на ультразвуковому аналізаторі молока “Ekomilk тип MILKANA KAM 98-2a”. Кількість соматичних клітин визначали за допомогою віскозиметричного аналізатора “СОМАТОС-М”, фарбування мазків – за Майн-Грюнвальдом, методом з піроніном Y, вміст хлорид іонів у молоці – титриметричним методом. Проводили також пробу відстоювання, розраховували хлорцукрове число.

Для бактеріологічного дослідження відбирали перші порції молока. Протягом двох годин проби доставляли в сумці-холодильнику за температури 2–4 °С до Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю АПК Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. Для фізико-хімічного дослідження відбирали середні проби від надою кожної кози.

Результати дослідження та їх обговорення. Кількість хлоридів у коров’ячому молоці коливалася від 90 до 234 мг%. Різка підвищення концентрації хлоридів у молоці спостерігалось в разі захворювань тварин, зокрема при маститах [16]. Відсутні відомості про кількість хлоридів у молоці кіз зі субклінічним маститом.

Після визначення фізико-хімічних показників проби молока розподілили на 3 групи за вмістом хлоридів: перша група <250 мг%; друга група 250–300 мг%; третя група >300 мг%. Припускаємо, що проби третьої групи – від тварин зі субклінічним маститом. Уміст хлорид іонів істотно відрізнявся між групами проб молока ($P < 0,001$). Деякі інші показники молока також суттєво змінювалися залежно від групи, до якої вони відносяться (таблиця).

Показники молока кіз

Показник	Група проб молока за вмістом хлоридів, мг%		
	перша, n = 8	друга, n = 13	третья, n = 6
Вміст хлорид іонів, мг%	223,7 ± 4,7 ^{▲1-2}	270,4 ± 3,8 ^{▲2-3}	344,4 ± 14,8 ^{▲1-3}
Соматичні клітини за методами, тис./мл: "СОМАТОС" Май-Грюнвальд Піронін Y	439 ± 159 ^{*1-2}	1672 ± 292	2500 ± 316 ^{▲1-3}
	634 ± 169 ^{*1-2}	1569 ± 323	2149 ± 560 ^{*1-3}
	703 ± 213 ^{*1-2}	1484 ± 276	2273 ± 539 ^{*1-3}
Жир, %	4,35 ± 0,74	4,28 ± 0,47	4,75 ± 0,62
СЗМЗ, %	8,20 ± 0,27	8,13 ± 0,10	8,86 ± 0,34
Густина, °А	27,2 ± 1,4	27,0 ± 0,4	29,6 ± 1,7
Білок, %	3,06 ± 0,09	3,02 ± 0,04	3,30 ± 0,12
Температура замерзання, °С	-0,540 ± 0,015	-0,533 ± 0,006	-0,579 ± 0,023
Лактоза, %	4,52 ± 0,16	4,48 ± 0,05	4,80 ± 0,24
Електропровідність, мС/см	4,73 ± 0,26 ^{*1-2}	5,35 ± 0,13	6,21 ± 0,46 ^{*1-3}
pH	6,71 ± 0,04	6,67 ± 0,04	6,90 ± 0,16
Хлорцукрове число	5,00±0,23 ^{▲1-2}	6,05± 0,14 ^{*2-3}	7,21± 0,27 ^{▲1-3}
КМАФАнМ, ×10 ⁴ КУО/мл	10,6± 2,4	899,5± 491,0	156,7±47,0
Виявлені збудники маститу	–	–	+
Проба відстоювання	негативна	негативна	позитивна

* P<0,05; * P<0,01; ▲ P<0,001.
¹⁻³ – Відношення показників між групами (першої до третьої).

У попередніх власних дослідженнях за прямого підрахунку соматичних клітин у мазках козиного молока, пофарбованих будь-яким методом, було визначено більшу кількість клітин, ніж за допомогою приладів [11]. Виходячи з цього, задля об'єктивного визначення кількості соматичних клітин, цей показник вимірювали апаратним методом і арбітражним методом прямого підрахунку клітин у мазках молока (за методом Прескота-Бріда), зафарбованих двома способами. Показники кількості соматичних клітин, визначені трьома методами, не дуже розрізнялися в межах однієї групи (таблиця). Кількість соматичних клітин молока – це настільки мінливий показник, що похибка 15 % вважається нормою для апаратних методів.

Кількість соматичних клітин, які визначали прямим підрахунком у мазках та за допомогою віскозиметричного аналізатора "СОМАТОС-М", у третій групі зареєстровано більше в 3,2–5,7 раза, ніж у першій, залежно від методу дослідження (P<0,05;

P<0,001 відповідно). Різниця між показниками другої та першої груп також суттєва (від P<0,05 до P<0,01). Кількість соматичних клітин у пробах молока третьої групи на 37–53 % (залежно від методу дослідження) більша показників другої групи, але статистичної різниці не виявлено.

Електропровідність проб козиного молока першої групи менше від другої на 13,1 % та від третьої – на 31,3 % (P<0,05). Хоча вимір електропровідності широко використовується для моніторингу стану здоров'я вимені в молочних корів, у дрібних жуйних тварин не дуже часто використовують цей показник [12]. Н. Schüppel & М. Schwore визначили середній показник електропровідності 6,6±0,5 мС/см [13]. На жаль, ці показники не збігаються з результатами власних досліджень – у здорових кіз електропровідність молока була в межах 4,73±0,26 мС/см. Проте абсолютного граничного порогу для розрізнення інфікованої і неінфікованої молочної залози кіз поки ще не було знайдено [12]. Значна

кореляція між електропровідністю і кількістю соматичних клітин, яка відома в молочних корів, здається, не існує в молочних кіз [14]. В експерименті російських учених мастит спричиняв підвищення в корів'ячому молоці вмісту іонів хлору з 80–115 до 165 мг/см³ і вище, а залежна від нього електропровідність підвищувалася з 4,6 до 6,0 мС/см і більше [15].

Між кількістю молочного цукру і хлору існує певне співвідношення, яке названо хлорцукровим числом. У молоці здорових корів цей показник не перевищує 4, а в молоці хворих маститом доходить до 10–15 [16]. Дані про хлорцукрове число молока кіз відсутні. За нашими результатами хлорцукрове число у здорових кіз з умістом хлоридів <250 мг% у молоці становило 5 (від 4,1 до 5,9 в групі тварин), > 300 мг% – 7,2 (від 6,5 до 7,9).

Хлорцукрове число в молоці кіз третьої й другої груп більше відносно першої групи в 1,5 і 1,2 раза відповідно ($P < 0,001$). Більш того, показник у молоці кіз третьої групи більше, ніж у другої, на 19 % ($P < 0,01$).

Зі збільшенням вмісту хлоридів у козиному молоці збільшувється і бактеріальне забруднення перших цівок молока, але в другій групі проб молока воно в 5,7 раза більше, ніж у третій. Статистичної різниці між показниками не виявлено з причини великих середньостатистичних відхилень. У власних дослідженнях показник бактеріального забруднення молока не завжди корелює з кількістю соматичних клітин. Про відсутність прямої залежності між кількістю соматичних клітин і бактеріальним забрудненням козиного молока вказувалося в більш ранніх наших публікаціях [17, 18]. J.K. Kyozairega зі співавторами також відмічають відсутність вірогідної залежності кількості соматичних клітин від наявності збудників маститу в козиному молоці [19].

Під час проведення проби відстоювання виявлено осад або згусток на дні пробірки тільки в молоці кіз третьої групи. Це дає підставу стверджувати, що за вмісту хлоридів >300 мг% відмічається позитивний результат проби відстоювання. Виявлено деякі особливості обліку цієї реакції з козиним молоком. Облік доцільно проводити через 24–36 год. Необхідно уважно оглянути пробірку з моло-

ком: за субклінічного маститу в нижній частині стовпчика молоко водянисте (зі сірватим відтинком) або на дні в пробірці ледве помітний осад чи згусток; переливання вмісту пробірки у чашку Петрі все змішує в однорідну суміш. За відсутності субклінічного маститу – у пробірці нормальне молоко з шаром верхків.

За бактеріологічного аналізу козиного молока на збудників маститу виявлено *Streptococcus agalactiae* у 2-х із 6 досліджуваних проб третьої групи тварин.

У разі вмісту хлоридів >300 мг% зареєстровано збільшення жиру на 0,4 %, білка на 0,24 %, сухого знежиреного молочного залишку на 0,66 %, лактози на 0,28 %, рН на 2,8 % відносно першої групи (таблиця). Температура замерзання, навпаки, знизилася на 7,2 %, але статистичної різниці не виявлено. Дані, отримані в наших дослідженнях і іноземними вченими, збігаються. Так, у пробах з 10 різних стад (50 кіз кожне) G. Leitner зі співавторами не виявили істотного впливу вмісту жиру в інфікованих (3,75 %) і неінфікованих частках вимені (4,2 %) [20]. Ці результати були підтверджені вченими в дослідженнях 35 різновікових альпійських кіз [21]. Значного зв'язку між статусом інфекції і молочним жиром не було виявлено.

Лише експерименти колективу дослідників [22] показали відчутні позитивні кореляції статусу інфекції в пробах молока, вираженого як логарифм загального мікробного забруднення, з умістом жиру в період ранньої лактації, але не наприкінці лактації.

Щодо впливу субклінічного маститу на вміст білка в молоці G. Leitner і співавтори виявили більш високі концентрації білка в молоці з інфікованих, ніж з неінфікованих залоз ($3,50 \pm 0,05$ проти $3,42 \pm 0,05$ %), але без статистичної різниці [23]. Значно вищі концентрації лактози були знайдені в неінфікованому, ніж в інфікованому вимені кіз (4,96 проти 4,72 %) [20].

Отже, за результатами власних досліджень з підвищенням вмісту хлоридів у козиному молоці вірогідно збільшується кількість соматичних клітин, хлорцукрове число, підвищується електропровідність, зростає бактеріальне забруднення молока, виділяються збудники маститу за бактеріологічного дослід-

ження, проба відстоювання стає позитивною.

Хлорцукрове число в молоці здорових кіз з умістом хлоридів <250 мг% становить у середньому 5 (від 4,1 до 5,9); з умістом хлоридів >300 мг% середній показник дорівнює 7,2 (від 6,5 до 7,9).

Сукупність за таких показників, як уміст хлоридів >300 мг%, кількість соматичних клітин >2 млн/мл, хлорцукрове число 7 і вище позитивна проба відстоювання може слугувати критерієм виявлення субклінічного маститу в кіз.

Бібліографія

1. *Stuhr T.* Intramammary infections in dairy goats: recent knowledge and indicators for detection of subclinical mastitis / *T. Stuhr, K. Aulrich* // *Landbau for schung Applied Agriculture and Forestry Research*. – 2010. – 4(60). – P. 267–280.
2. Mastitis of dairy small ruminants / *D. Bergonier, R. De Cromieux, R. Rupp, G. Lagriffoul, X. Berthelot* // *Veterinary Research*. – 2003. – 34. – P. 689–716.
3. *Vasiu C.* Relation between the geometrical mean of somatic cells from bulk milk and the prevalence of subclinical intramammary infections in sheep and goats / *C. Vasiu, I. Bogolin, P. Bolfa* // *Bulletin USAMV Veterinary Medicine*. – 2008. – 65. – P. 339–344.
4. *Harmon R.J.* Symposium mastitis and genetic evaluation for somatic-cell count – physiology of mastitis and factors affecting somatic-cell counts / *R.J. Harmon* // *Journal Dairy Science*. – 1994. – 77. – P. 2103–2112.
5. Monitoring goat and sheep milk somatic cell counts / *M.J. Paape, G.R. Wiggins, D.D. Bannerman, D.L. Thomas, A.H. Sanders, A. Contreras, P. Moroni, R.H. Miller* // *Small Rumin Res.* – 2007. – 68. – P.114–125.
6. *Vihan V.S.* Determination of Na-gase activity in milk for diagnosis of subclinical Caprine mastitis / *V.S. Vihan* // *Small Rumin Res.* – 1989. – 2. – P. 359–366.
7. *Silanikove N.* On effects of stage of lactation and subclinical mastitis on milk quality in goats / *N. Silanikove, U. Merin, G. Leitner* // *Goat Milk Quality Regional IGA Conference, Norway. Abstracts*. – 2013. – P. 44.
8. *Solverod L.* Udder health in Norwegian goat dairy herds / *L. Solverod* // *Goat Milk Quality Regional IGA Conference, Norway. Abstracts*. – 2013. – P. 49.
9. *Zazharska N.* Influence of diet on the productivity and characteristics of goat milk / *N. Zazharska, O. Boyko, V. Brygadyrenko* // *Indian Journal of Animal Research*. – 2016. doi: 10.18805/ijar.v0i0F.6826
10. *Капралюк О.* Профілактика і лікування маститів у кіз / *О. Капралюк* // *Тваринництво України*. – 2008. – № 3. – С. 28–30.
11. *Зажарська Н.М.* Порівняння ефективності методів визначення кількості соматичних клітин козиного молока / *Н.М. Зажарська, Л.І. Жарко* // *Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. – Дніпропетровськ, 2016. – № 4(4). – С. 29–35. – Режим доступу: <http://biosafety-center.com/2016-т-4-№4/>
12. *Barth K.* Eutergesundheitsüberwachung bei Milchschafen und Milchziegen – welche Methoden sind geeignet / *K. Barth* // *Landbauforsch SH*. – 2009. – 332. – P. 89–95.
13. *Schüppel H.* Zum Gehalt somatischer Zellen und zur mikrobiologischen Beschaffenheit der Milch von Ziegen mit klinisch unauffälligem Euterbefund / *H. Schüppel, M. Schwöpe* // *Milchwissenschaft*. – 1999. – 54. – P. 13–16.
14. *Park Y.W.* Interrelationships between somatic-cell counts, electrical-conductivity, bacteria counts, percent fat and protein in goat milk / *Y.W. Park* // *Small Rumin Res.* – 1991. – 5. – P. 367–375.
15. *Гуцькова П.І.* Спосіб контролю соматических кліток в молоке / *П.І. Гуцькова, С.В. Гуцьков, К.К. Горбатова* // *Научный журнал НИУ ИТМО*. – (Серия: Процессы и аппараты пищевых производств). – 2012. – 1(13). – С. 20.
16. *Кравців Р.Й.* Довідник лабораторних досліджень молока і молочних продуктів / *Р.Й. Кравців, Ю.Р. Гачак*. – Львів, 2005. – С. 64–65.
17. *Зажарська Н.М.* Санітарна якість козиного молока за використання гомеопатичних засобів для доїння / *Н.М. Зажарська, А.О. Ряба* // *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин*. – 2016. – 17(1). – С. 72–77.
18. *Зажарська Н.М.* Порівняльна характеристика коров'ячого і козиного молока за даними лабораторії LILCO / *Н.М. Зажарська* // *Науковий вісник Національного університету і природокористування України*. – К., 2016. – № 237. – С. 297–308.
19. 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. – 76(2). – P. 69–73.
20. Effect of subclinical intramammary infection on somatic cell counts, NAGase activity and gross composition of goats' milk / *G. Leitner, U. Merin, N. Silanikove, E. Ezra, M. Chaffer, N. Gollop, M. Winkler, A. Glickman, A. Saran* // *Journal Dairy Research*. – 2004. – 71. – P. 311–315.
21. *Min B.R.* Effect of subclinical intramammary infection on somatic cell counts and chemical composition of goats milk / *B.R. Min, G. Tomita, S.P. Hart* // *Journal Dairy Research*. – 2007. – 74. – P. 204–210.
22. *Ying C.W.* Relationship of somatic cell count, physical, chemical and enzymatic properties to the bacterial standard plate count in dairy goat milk / *C.W. Ying, H.T. Wang, J.T. Hsu* // *Livest Prod Science*. – 2002. – 74. – P. 63–77.
23. *Leitner G.* Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in goats / *G. Leitner, U. Merin, N. Silanikove* // *Journal Dairy Research*. – 2004. – 87. – P. 1719–1726.