

УДК 619:614.31:637.12

ТИШКІВСЬКА Н.В., канд. вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

Natalya_Tyshkivska@ukr.net

ВПЛИВ КІЛЬКОСТІ СОМАТИЧНИХ КЛІТИН У МОЛОЦІ КОРІВ НА ПОКАЗНИКИ ЙОГО БІЛКОВОГО СКЛАДУ

У статті висвітлено результати визначення деяких біохімічних показників сирого незбираного молока, отриманого від здорових корів, та за розвитку субклінічного маститу. У 20 % досліджених проб молока кількість соматичних клітин була більше 1500 тис./см³, що перевищувало максимально допустимий показник, регламентований державним стандартом. У 10 % кількість соматичних клітин коливалася в межах 583–600 тис./см³, що відповідає вимогам для молока першого гатунку; у 70 % – від 90 до 360 тис./см³, що характерно для молока екстра та вищого гатунків. За розвитку запального процесу в молоці корів збільшується кількість сіалових кислот, що пов'язано зі змінами у структурі білків, зростає кількість імуноглобулінів, як наслідок захисної реакції організму. Масова частка загальних білків вірогідно не змінюється за рахунок сироваткових білків.

Ключові слова: соматичні клітини, сіалові кислоти, загальний білок, імуноглобуліни.

Постановка проблеми. Забезпечення населення високоякісною і безпечною продукцією – актуальне завдання сьогодення. Для багатьох громадян нашої країни молоко і молочні продукти – основне джерело білкової їжі, тому збільшення виробництва та підвищення показників якості молока є надзвичайно актуальними завданнями, що стоять перед виробниками молочних продуктів. Сировина, що надходить на молокопереробні підприємства, повинна відповідати вимогам державного стандарту [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Кількість соматичних клітин є важливим показником безпечності молока, зростання якого безпосередньо пов'язано із захворюванням вимені корів, особливо на субклінічний мастит [2]. Соматичні клітини сирого молока – це клітини крові: лейкоцити, еритроцити, епітеліальні клітини, які злуццилися з альвеол та молочних ходів молочної залози. За даними різних авторів [3, 4], у сирому молоці корів кількість соматичних клітин коливається від 60–80 тис./см³ до 1 млн/см³, що залежить від стану вимені. За наявності запального процесу (мастит) у молочній залозі кількість лейкоцитів у молоці збільшується до десятків мільйонів унаслідок їх посиленої міграції в осередок запалення [4]. Відповідно збільшується і загальна кількість соматичних клітин у молоці.

На початковій стадії запалення деструктивні процеси у молочній залозі не охоплюють значною мірою біосинтез білків молока. Вміст загального білка залишається незмінним, але відбуваються суттєві зміни структури альвеолярного епітелію, на що вказує зміна кількості глікопротеїнів, перш за все, продуктів розпаду гіалуронової кислоти, яка є матрицею для скріплення епітеліальних клітин альвеол. Відмічають підвищення концентрації імуноглобулінів. В їх структурі, ймовірно, відбуваються певні зміни, що зумовлюються зменшенням вмісту *N*-ацетилнейрамінової кислоти, яка, як відомо, є зв'язувальною ланкою між білковою глобулою і вуглеводним гаптенем у кожному імуноглобуліні [5].

Мета і завдання досліджень – вивчити показники білкового складу сирого незбираного молока корів залежно від кількості соматичних клітин.

Матеріал і методики досліджень. Дослідження проводили на коровах чорно-рябої породи, що утримуються в ННДЦ БНАУ. Проби молока від кожної корови відбирали за допомогою автоматичних відбірників молока, або пробником пропорційно надою згідно з ДСТУ ISO 707:2002 [6]. Досліджували проби молока у Науково-дослідній лабораторії ветеринарно-санітарної експертизи та гігієни продукції тваринництва БНАУ. Кількість соматичних клітин у молоці визначали методом їх прямого підрахунку на аналізаторі соматичних клітин “*Ekomilk Scan*” виробництва США, що працює за принципом флюоресцентно-лазерної проточної цитометрії. Рівень сіалових кислот визначали за методом Гесса [7], показники якості молока – стандартизованими методами.

Результати досліджень та їх обговорення. За результатами досліджень кількість соматичних клітин у досліджених пробах незбираного молока коливалася в межах від 90 до 1500 тис./см³, і у середньому становила 455,0±156,27 тис./см³, що відповідало першому гатунку за ДСТУ 3662-97 (табл. 1).

Таблиця 1 – Показники білкового складу сирого незбираного молока корів

| Биометричні показники | Соматичні клітини, тис./см ³ | Сіалові кислоти, од. Гесса | Ig, мг/мл | Білок, % | pH |
|-----------------------|---|----------------------------|-----------|-----------|------------|
| Lim | 90–1500 | 189–423 | 6,2–8,4 | 2,84–3,2 | 6,78–6,87 |
| M±m | 455,4±156,27 | 311±24,6 | 7,2±0,29 | 3,02±0,03 | 6,76±0,018 |

За кількістю соматичних клітин у молоці дослідні тварини розділили на три групи (рис. 1).

У молоці корів першої групи (20 %) кількість соматичних клітин коливалася в межах від 1170 до 1500 тис./см³, що дає підстави віднести сировину до негатурнової та стверджувати про субклінічний розвиток маститу. У молоці корів другої групи (10 %) їх кількість коливалася в межах від 583 до 600 тис./см³, що відповідає вимогам для молока першого гатунку, у молоці корів третьої групи (70 %) – значення коливалися від 90 до 360 тис./см³, що регламентовано для молока “екстра” та вищого гатунків.

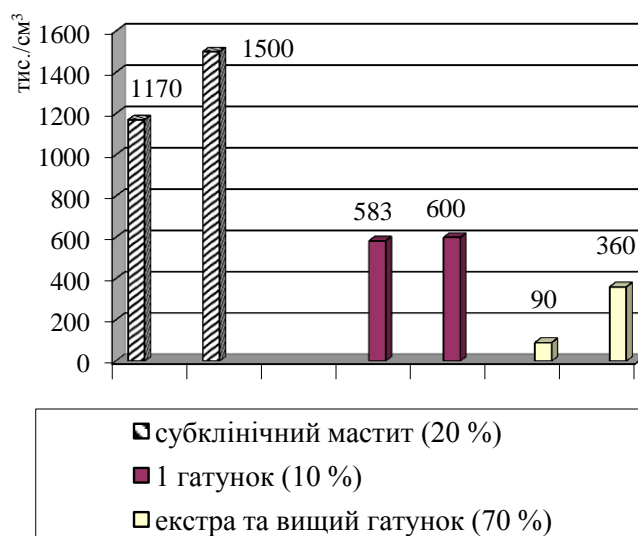


Рисунок 1 – Кількість соматичних клітин у досліджуваних пробах молока

За літературними джерелами 5 % корів стада визначають 50 % загального вмісту соматичних клітин молока на стадо [8], у нашому випадку таких тварин було 20 %.

Згідно з ДСТУ 3662–97 (зі змінами) [1] у молоці гатунків “екстра” та вищій кількість соматичних клітин не повинна перевершувати 400 тис./см³, першого – 600 тис./см³ і другого – 800 тис./см³.

Підвищення рівня соматичних клітин понад 500 тис./см³ може свідчити про субклінічну, а до 1 млн/см³ – клінічну форму прояву маститу [2]. За іншими повідомленнями, уміст соматичних клітин у молоці в межах 200 тис./см³, а в деяких випадках – 100 тис./см³ може бути свідченням хвороби [4].

За результатами досліджень, кількість сіалових кислот у сирому незбираному молоці корів коливалася в межах від 189 до 423 од. Гесса за середнього значення по групі $311,0 \pm 24,6$ од. Гесса. За субклінічного маститу (тварини першої групи) у молоці 20 % дослідних корів кількість сіалових кислот становила $329,5 \pm 52,5$ од. Гесса, у молоці корів другої групи (10 %) – $289,9 \pm 11,0$ од. Гесса, третьої групи (70 %) – сіалові кислоти становили $265,0 \pm 39,5$ од. Гесса.

Слід відмітити, що за зростання кількості соматичних клітин у досліджуваних пробах молока відмічали збільшення кількості сіалових кислот та імуноглобулінів.

За повідомленнями Байдевлятової Ю.В. (2010), рівень сіалових кислот у молоці за серозного маститу зростає, що пов'язують із деструктивними змінами у сполучній тканині молочної залози [10] та узгоджується з результатами наших досліджень.

Сіалова кислота входить і до складу білкових оболонок жирових кульок. Зменшення її кількості оболонки жирових кульок можуть злипатися, або навіть швидко руйнуватися під час транспортування молока. Жир, що вивільняється, швидко окиснюється, що і спричинює погіршення органолептичних показників молока, зокрема надає йому гіркуватого присмаку.

Запалення тканин вимені може бути з яскраво вираженими клінічними ознаками та прихованими (субклінічний мастит). Збудник проникає в паренхіму, а звідти – в альвеоли, порушуючи здатність молокоутворювальних клітин до синтезу казеїну, лактози та жиру. Для підтримки осмотичного тиску йони з крові у великій кількості переходять у молоко, що сприяє підвищенню рН до $6,76 \pm 0,018$ за коливання значень від 6,65 до 6,87 (табл. 1). За літературними даними, рН молока від здорових корів становить 6,5–6,6, із розвитком запалення підвищується до 7–7,5 і більше [5].

Частково уражена тканина вимені стає проникною для сироваткових білків. Разом з цим, знижується загальна кількість сухих речовин, змінюється кількісне співвідношення між складниками молока. Це проявляється зниженням масової частки жиру, лактози й казеїну, а також підвищенням вмісту сироваткових білків, хлоридів та соматичних клітин [5].

Масова частка білків у молоці дослідних корів у середньому по групі становила $3,02 \pm 0,03$ % (2,84–3,2 %), що відповідає базисній нормі та не залежить від кількості соматичних клітин. Загальна кількість білків не змінилася, що, на нашу думку, пов'язано зі збільшенням кількості сироваткових білків.

За таких умов відбуваються перші зміни білкового спектру сироватки молока: перш за все, це підвищення концентрації імуноглобулінів до $1,17 \pm 0,21$ мг/мл, що пов'язано із захисною функцією організму, проти 0,68–0,8 мг/мл у сироватці молока клінічно здорових корів. За розвитку запалення відбуваються певні зміни у структурі білків, про що свідчить зменшення вмісту *N*-ацетилнейрамінової кислоти, яка є зв'язувальною ланкою імуноглобулінів [9–12].

Отже, за збільшення кількості соматичних клітин у сирому незбираному молоці відмічали збільшення активної кислотності й кількості імуноглобулінів та збільшення рівня сіалових кислот.

Слід відмітити, що важливим є не лише загальна кількість та якісний склад соматичних клітин, а й їх взаємодія та співвідношення клітин, що значною мірою впливає на перебіг патологічного процесу. Ці питання є перспективним напрямком подальших досліджень.

Висновки. 1. Кількість соматичних клітин у середній пробі молока дослідних корів становила $455,0 \pm 156,27$ тис./см³. Збільшення їх кількості понад 1500 тис./см³ відмічали у 20 % досліджених зразків молока, що характерно для субклінічного перебігу маститу.

2. Запальна реакція вимені проявляється зростанням кількості імуноглобулінів у молоці до $1,17 \pm 0,21$ мг/мл, активної кислотності – $6,76 \pm 0,018$ та сіалових кислот – $311,0 \pm 24,6$ од. Гесса, що свідчить про зміни у структурі білків.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі: 3662–97. – [Чинний від 1998-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 1997. – 8 с. – (Національний стандарт України).
2. Антанте В. Оценка здоровья вымени в стаде коров по числу соматических клеток и содержанию лактозы в молоке / В. Антанте, И. Лусис, С. Булина // Науковий вісник національного аграрного ун-ту. – К., 2000. – № 22. – С. 235–239.

3. Скляр О.І. Кількість соматичних клітин в молоці дійних корів у різні періоди лактації / О.І. Скляр // Вісник Харківського національного аграрного ун-ту ім. В.В. Докучаєва: зб. наук. праць / Харківський НАУ. –Х., 2009. – Вип. 19. – Ч. 2, Т. 2. – С. 286.
4. Програма покращення молочного стада на основі підрахунку соматичних клітин / [В.В. Касянчук, О.І. Скляр, Т.О. Гаркавенко, А.М. Марченко] // Вет. медицина України. – 2011. – № 2. – С. 24–27.
5. Байдевліятова Ю.В. Вікова та сезонна динаміка вмісту сіалових кислот у сироватці крові та молоці корів, хворих на серозний мастит, за різних методів терапії / Ю.В. Байдевліятова // Науковий вісник НУБіПУ. – 2009. – № 36. – С. 19–25.
6. Молоко та молочні продукти. Настанови з відбирання проб: ДСТУ ISO 707:2002. – [Чинний від 2003-10-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 40с. – (Національний стандарт України).
7. Камышников В.С. Справочник по клинической биохимической лабораторной диагностике / В.С.Камышников. – Минск: Беларусь, 2000. – 463 с.
8. Скляр О.І. Кореляційна залежність надою молока корів та кількості соматичних клітин у секреті вим'я при субклінічному маститі / О.І. Скляр // Вет. медицина України. – 2011. – № 7. – С. 37–38.
9. Мироненко И.М. Специфичность действия сialовых кислот в биологических средах / И.М.Мироненко // Актуальн. пробл. техники и технологии перераб. молока: Сб. науч.трудов ГНУ СибНИИС. – Вып. 6. – Барнаул, 2009. – С. 201–206.
10. Chassagne M. Expert assessment study of milking and hygiene practices characterizing very low somatic cell score herds in France / M. Chassagne, J. Barnouin, M. Le Guenic // J. Dairy Sci. – 2005. – Vol. 88. – P. 1909–1916.
11. Ma Y. Effects of somatic cell count on quality and shelf-life of pasteurized fluid milk / Y. Ma, C. Ryan, D.M. Barbano [at all.] // J. Dairy Sci. – 2000. – Vol. 83. – P. 264–274.
12. Aplin A.E. Cell adhesion molecules, signal transduction and cell growth / A.E. Aplin, A.K. Howe, R.L. Juliano // Curr. Opin. Cell bid. – 1999. – 11, № 6. – P. 734–744.

REFERENCES

1. Moloko korov'jache nezbirane. Vimogi pri zakupivli: 3662–97. – [Chinnij vid 1998-01-01]. – K.: Derzhspozhivstandart Ukraїni, 1997. – 8 s. – (Nacional'nij standart Ukraїni) [in Ukrainian].
2. Antante V. Ocenka zdorov'ja vymeni v stade korov po chislu somaticheskikh kletok i sodержaniju laktozyv moloke / V. Antante, I. Lusic, S. Bulina // Naukovij visnik nacional'nogo agrarnogo un-tu. – K., 2000. – №22. – S. 235–239 [in Ukrainian].
3. Skljар O.I. Kil'kist' somatichnih klitin v moloci dijnih koriv u rizni periodi laktacii / O.I. Skljар // Visnik Harkivs'kogo nacional'nogo agrarnogo un-tu im. V.V. Dokuchaeva: zb. nauk. prac' / Harkivs'kij NAU. –H., 2009. – Vip. 19. – Ch. 2, T. 2. – S. 286 [in Ukrainian].
4. Programa pokrashhennja molochного стада на основі підрахунку соматичних клітин / V.V. Kasjanchuk, O.I. Skljар, T.O. Garkavenko, A.M. Marchenko // Vet. medicina Ukraїni. – 2011. – № 2. – S. 24–27 [in Ukrainian].
5. Bajdevljatova Ju.V. Vikova та sezonna dinamika vmistu sialovih kislot u sirovatci krovі та moloci koriv, hvorih на seroznij mastit, за riznih metodiv terapii / Ju.V. Bajdevljatova // Naukovij visnik NUBiPU. – 2009. – № 36. – S. 19–25 [in Ukrainian].
6. Moloko та molochni produkti. Nastanovi z vidbirannja prob: DSTU ISO 707:2002. – [Chinnij vid 2003-10-01]. – K.: Derzhspozhivstandart Ukraїni, 2004. – 40s. –(Nacional'nij standart Ukraїni) [in Ukrainian].
7. Kamyshnikov V.S. Spravochnik po klinicheskoi biokhimicheskoi laboratornoj diagnostike: V 2t.; T.2. / V.S. Kamyshnikov. – Minsk: Belarus', 2000. – 463 s [in Russian].
8. Skljар O.I. Koreljacijna zalezhnist' nadoju moloka koriv та kil'kosti somatichnih klitin u sekretі vim'ja pri subklіnichnomu mastiti / O.I. Skljар // Vet. medicina Ukraїni. – 2011. – № 7. – S. 37–38 [in Ukrainian].
9. Mironenko I.M. Specifichnost' dejstvija sialovih kislot v biologicheskikh sredah / I.M.Mironenko // Aktual'n. probl. tehniki i tehnologii pererab. moloka Sb. nauch.trudov GNU SibNIIS, Vyp. 6. – Barnaul, 2009. – S. 201–206 [in Russian].
10. Chassagne M. Expert assessment study of milking and hygiene practices characterizing very low somatic cell score herds in France / M. Chassagne, J. Barnouin, M. Le Guenic // J. Dairy Sci. – 2005. – Vol. 88. – P. 1909–1916 [in English].
11. Ma Y. Effects of somatic cell count on quality and shelf-life of pasteurized fluid milk / Y. Ma, C. Ryan, D.M. Barbano [at all.] // J. Dairy Sci. – 2000. – Vol. 83. – P. 264–274 [in English].
12. Aplin A.E. Cell adhesion molecules, signal transduction and cell growth / A.E. Aplin, A.K. Howe, R.L. Juliano // Curr. Opin. Cell bid. – 1999. – 11, № 6. – P. 734–744 [in English].

Влияние количества соматических клеток молока коров на показатели его белкового состава

Н.В. Тышківська

В статье отражены результаты изучения некоторых биохимических показателей сырого цельного молока, полученного от здоровых коров и при развитии субклинического мастита. Увеличение количества клеток отмечали в 20 % исследованных образцов (более 1500 тыс./см³). У 10 % количество соматических клеток колебалась в пределах 583–600 тыс./см³, что соответствует требованиям для молока первого сорта; у 70 % – от 90 до 360 тыс./см³, что характерно для молока “экстра” и выс-

шого сортів. При увеличении количества соматических клеток в молоке отмечали рост иммуноглобулинов и уменьшение количества сиаловой кислоты, массовая доля общих белков достоверно не изменялась.

Ключевые слова: соматические клетки, сиаловые кислоты, общий белок, иммуноглобулины.