

Т.М. Рижкова, канд. техн. наук, доц. (ХДЗВА, Харків)
С.В. Іванов, д-р хім. наук, проф., ректор (НУХТ, Київ)

ВИВЧЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ЦІЛЬНОГО МОЛОКА ТА ВІДВІЙОК, ОТРИМАНИХ ПІД ЧАС ЙОГО СЕПАРУВАННЯ

Розглянуто питання впливу процесу сепарування коров'ячого та козиного молока на зменшення в ньому вмісту соматичних клітин.

Установлено, що проведення процесу сепарування сирого коров'ячого і козиного молока забезпечує в ньому зменшення кількості соматичних клітин, високий вміст яких, як відомо, викликає появу вад в готових до реалізації молочних продуктах та відхилення їхніх фізико-хімічних показників від вимог діючої нормативної документації.

Ключові слова: *проби, козине, коров'яче, молоко, фізико-хімічний склад.*

Рассмотрен вопрос влияния процесса сепарирования коровьего и козьего молока на уменьшение в нем содержания соматических клеток.

Установлено, что проведение процесса сепарирования сырого коровьего и козьего молока обеспечивает в нем уменьшение количества соматических клеток, высокое содержание которых, как известно, вызывает появление пороков в готовых к реализации молочных продуктах и отклонения в их физико-химическом составе от требований действующей нормативной документации.

Ключевые слова: *пробы, козье, коровье, молоко, физико-химический состав.*

Постанова проблеми у загальному вигляді. З початку 2000-х років зростає попит на козине молоко та продукцію із нього. Це пояснюється тим, що населення України бажає вживати якісні молочні продукти з підвищеним рівнем білка, вітамінів, макро і мікроелементів. Цим вимогам відповідає козине молоко і ферментовані продукти, виготовлені на його основі, в тому числі, сичужні сири та сир кисломолочний.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З розвитком галузі козівництва в Україні, питання якості козиного молока та його поживної цінності є досить актуальними як у його виробників так і у виробників молочної продукції [1].

Відомо, що для виробництва сирів (із коров'ячого і козиного) молока використовують молоко не нижче 1 гатунку. Згідно з вимогами діючих Державних стандартів України (ДСТУ) на молоко, що заготовлюється, молоко першого гатунку повинно мати густину не менше, ніж $1,027 \text{ г/см}^3$, бактеріальну обсіменінність не більше ніж, 300 тис./см^3 КУО, з вмістом соматичних клітин не більше, ніж

500 тис./см³ (для козиного) та не більше, ніж 600 для коров'ячого молока, температурою молока (4±2)°С (для козиного) та не більше 8°С (для коров'ячого молока).

Температура замерзання не нижче – 520 (нормується тільки для козиного молока), масова частка сухих речовин повинна складати не мене ніж 13,5% для козиного молока та 11,5% – для коров'ячого молока.

Кислотність не повинна бути більше, ніж 19° Т. При цьому молоко нормального складу (крім аномального – з підвищеним вмістом соматичних клітин) характеризуються наявністю доброго смаку, запаху, кольору і консистенції. Вміст білка і жиру в молоці повинен відповідати базисним нормам: для коров'ячого – 3,0 і 3,4%, а для козиного – 3,0 і 3,5%, відповідно [2–3]. Одним із показників, які можуть негативно вплинути на якість готової продукції, є підвищений вміст соматичних клітин у молоці. Однією з найбільш поширених проблем, що впливає на зниження виробництва молока від великої та дрібної рогатої худоби, в тому числі від кіз, на 8...12%, є – мастити, в обох його клінічних і субклінічних формах. Мастити погіршують якість молока [4–5] і молочних продуктів, у тому числі сичужних сирів. Значно більша кількість загального білка, небілкового азоту і меншу концентрацію і казеїну виявлено в партіях бразильського сиру з козячого молока з низькою кількістю СК (< 200 тис. клітин/см³). Це сприяє утворенню підвищеної кількості сироваткових білків і високому рівню процесу протеолізу. Процес дозрівання сиру з молока з високою кількістю СК (>600 тис. клітин/см³) характеризується високим рівнем протеолізу і наявністю високого рівня масової частки вологи в готовому продукті, що сприяє отриманню сиру з нетиповими його органолептичними показниками [6].

Установлено, що ні термічна обробка козячого молока при температурі 60°С протягом 20 с, ні подальше охолодження і зберігання протягом від 3 годин до 1–4 днів, не забезпечують в ньому зниження кількості СК [7].

Мета та завдання статті. Для вирішення питання про можливість підвищення якості молочної сировини технологічними прийомами при виробництві ферментованих молочних продуктів, провести порівняльну оцінку фізико-хімічного складу проб цільного коров'ячого і козиного молока, отриманого від гурту корів і кіз, що утримуються на фермі навчально-наукового центру Харківської державної зооветеринарної академії та проаналізувати зміни фізико-хімічного складу відвійок, отриманих в процесі сепарування молока.

Виклад основного матеріалу дослідження. Проби молока відбиралися від тварин згідно ДСТУ ISO 707:2002. Відібрані пропорційно добовому удою в 2 суміжних дня, проби молока від кожної з піддослідних корів і кіз на фермі фільтрували і охолоджували до температури $(4\pm 2)^\circ\text{C}$.

Партії молока від корів і кіз сепарували. Визначення хімічного складу проб молока і відвійок проводили у випробувальному центрі Інституту тваринництва НААН України, який акредитований за вимогами ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 (ISO/IEC 17025:2005, атестат акредитації № 2Т621 в Національному агентстві акредитації України). У лабораторії зразки молока нагрівали до 40°C , гомогенізували і на приладі BentleyComby150 (США) що сертифікований за ISO 9001:2000 в США та проводили вимірювання хімічного складу молока за вмістом масової частки (м.ч.) сухих речовин (СР), жиру, істинного білка (Тгу) і загального протеїну (Total), лактози, сухого знежиреного залишку (СЗМЗ), які визначали методом інфрачервоної спектроскопії (ISO 9622:1999).

В таблиці представлені дані фізико-хімічного складу проб молока та відвійок.

Дані таблиці дозволяють віднести коров'яче та козине молоко до першого гатунку, що придатне для сироваріння. Порівняльна характеристика фізико-хімічного складу двох видів молока, свідчить про те що козине молоко містить більший вміст масової частки: жиру, загального білка (протеїну), істинного білка (бере участь в утворенні згустку), лактози, сухої речовини, сухого знежиреного молочного залишку, відповідно на 0,26, 0,2, 0,23, 0,11, 0,16 ($P\geq 0,99$) та на 0,09% ($P\geq 0,95$). Між показником точкою замерзання коров'ячого та козиного молока достовірної різниці не встановлено ($P\leq 0,95$). Вміст соматичних клітин в козиному молоці був меншим на 15 тис./ cm^3 , в порівнянні з аналогічним показником в коров'ячому. Це свідчить про те, що козине молоко більш придатне для використання в сироварінні, ніж коров'яче. Проте необхідно було також проаналізувати і відвійки, які використовуються для нормалізації молочної суміші при виробництві сирів.

Аналіз фізико-хімічного складу відвійок, отриманих в процесі сепарування свідчить про те, що достовірної різниці між вищевказаними фізико-хімічними показниками, крім вмісту соматичних клітин, не виявлено ($P\leq 0,95$). Процес сепарування коров'ячого та козиного молока сприяв ефективному зменшенню вмісту соматичних клітин в коров'ячих і козиних відвійках, на 282 та 181 тис./ cm^3 , відповідно ($P\geq 0,99$).

Таблиця – Фізико-хімічний склад молока і відвіжок

| Показник | Результати досліджень, % | | | | | | | Вміст соматичних клітин (тис/см ³) |
|--------------------|--------------------------|-----------------|----------------------|-----------|---------------|-----------|------------------------------|--|
| | Жир | Протеїн (Total) | Істинний білок (Tru) | Лактоза | Суха речовина | СЗМЗ | Точка замерзання, (мінус) °С | |
| Коров'яче | 4,95±0,02 | 3,17±0,01 | 2,90±0,02 | 5,16±0,01 | 13,97±0,15 | 9,03±0,01 | 0,588±0,1 | 473±7,0 |
| Козине | 4,69±0,01 | 3,37±0,02 | 3,13±0,01 | 5,05±0,02 | 13,81±0,02 | 9,12±0,02 | 0,577±0,1 | 206±18,36 |
| Відвіжки коров'ячі | 0,32±0,02 | 3,41±0,01 | 3,28±0,02 | 5,25±0,02 | 9,71±0,02 | 9,33±0,02 | 0,541±0,01 | 191±11,00 |
| Відвіжки козині | 0,35±0,01 | 3,47±0,02 | 3,21±0,03 | 5,16±0,2 | 9,66±0,03 | 9,36±0,02 | 0,549±0,01 | 10±1,5 |

Висновки. 1. Результати проведених порівняльних досліджень фізико-хімічних показників молока від корів та кіз, дають змогу більш варіативно запроваджувати схеми використання козиного молока в сироварінні.

2. Доведено, що у продуктах механічної обробки молока – відвіжках, отриманих у процесі проведення його сепарування, відбувається ефективне зменшення вмісту соматичних клітин.

3. Відомості про можливість зменшення соматичних клітин під дією механічної обробки, можуть бути використані в подальших наукових дослідженнях, спрямованих на боротьбу з наявністю високого вмісту соматичних клітин у молочній сировині та для використання в умовах молокопереробних підприємств України.

Список джерел інформації

1. Протасова Д. Г. Свойства козього молока / Д. Г. Протасова // Молочная промышленность. – 2001. – № 8. – С. 25–26.

2. ДСТУ 3662-97. Молоко коров'яче цільне. Вимоги при закупівлі. – [Чинний від 1998–01–01]. – К. : Держспоживстандарт України, 1998. – 9 с. – (Національний стандарт України).

3. ДСТУ 7006:2009. Молоко козине – сировина. – [Чинний від 2010–01–01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 14 с. – (Національний стандарт України).

4. Leitner G. Effects of glandular bacterial infection and stage of lactation on milk clotting parameters: Comparison among cows, goats and sheep / G. Leitner, U. Merin, N. Silanikove // International Dairy J. – 2011. – Vol. 21. – P. 279–285.

5. Капрелюк О. К. Профілактика і лікування маститів у кіз / О. К. Капрелюк // Тваринництво України. – 2008. – № 3. – С. 28–30.
6. Effect of Somatic Cell Count on Prato Cheese Composition / G. Mazal, P. C. B. Vianna, M. V. Santos, M. L. Gigante // J. of Dairy Science. – 2007. – Vol. 90, № 2. – P. 630–636.
7. Sierra D. Temperature effects on Fossomatic cell counts in goats milk / D. Sierra, A. Sánchez, C. Luengo // International Dairy J. – 2006. – Vol. 16, № 4. – P. 385–387.

С.О. Самойленко, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

КОРОЗИЙНА ПОВЕДІНКА АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ У ВОДНИХ РОЗЧИНАХ АМІНОСПИРТІВ

Найбільш поширеними серед аміноспиртів є похідні етанолу: моноетаноламін, діетаноламін, триетаноламін. Усі вони являють собою розчинні у воді червоно-коричневі рідини, які застосовують у виробництві мил, емульгаторів та інших ПАР, а також як компоненти засобів для поверхневої обробки металів. У кислому та нейтральному середовищах аміноспирти є інгібіторами корозії: моноетаноламін – кольорових металів, триетаноламін – чорних. Водні розчини аміноспиртів мають лужну реакцію, тому під час контакту з амфотерними металами вони здатні викликати корозію останніх.

Метою роботи було визначення швидкості корозії сплавів алюмінію у концентрованих розчинах моно-, ді- та триетаноламіну.

Корозійні випробування проводили на пласких полірованих зразках загальної площі 19,2 мм², виготовлених з алюмінієвих сплавів АМГ-3 та АД-31. Зразки витримували у водних розчинах аміноспиртів протягом 48 годин за температури 298 К. Продукти корозії з поверхні зразків фольги видалялися відповідно «ГОСТ 9.907».

Корозійну стійкість сплавів визначали традиційними методами. Швидкість корозії зразків визначали за зміною їх маси під час корозії, віднесеною до одиниці поверхні і часу випробувань:

$$K = \frac{m_0 - m}{S \cdot \tau},$$

де m_0 – вихідна маса зразка до випробувань, г; m – маса зразка після випробувань, г; S – загальна площа поверхні зразка, м²; τ – час випробувань, год.