

БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ/BIOTECHNOLOGY OF FOOD AND BIOLOGICAL ACTIVE SUBSTANCESDOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2025.64.7>**ЭКОЛОГИЯ КОРМЛЕНИЯ ТЕЛЯТ РАННЕГО ВОЗРАСТА**

Научная статья

Сидорова В.Ю.^{1,*}¹ ORCID : 0000-0001-9056-8326;¹ Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, Москва, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (gdi20071[at]yandex.ru)

Аннотация

Молозиво коров содержит 5,5–6,0% молочного жира, 4,5–5,5% молочного белка, 7,35% лактозы, 0,7% минеральных веществ, 82–85% воды. Исследования показали, что воды в молозиве содержится на 12,5% меньше, чем в молоке, а белка больше на 11,78%. Содержание жира в молозиве выше, чем в молоке в среднем на 1,61%, а молочного сахара (лактозы) — на 1,39%, что делает его более питательным. Работа по протоколам иммунизации, исключая случаи, при которых молодняк подвергается воздействиям вредных антигенов, может дать возможность изучить желательные гуморальные иммунные ответы в молочной железе. Пастеризация молозива в этом случае — одно из инновационных решений хранения этого продукта; вместе с тем применяются такие формы его конверсии, как сухое молозиво, сливки из молозива, масло из молозива и т.д. Классификация методов сбора, хранения и использования коровьего молозива показывает, что по своим полезным качествам эти формы экологической трансформации молочного корма пригодны для выкармливания телят раннего возраста в связи с отсутствием при их подготовке к скармливанию углеродного следа.

Ключевые слова: конверсия корма, телята, пастеризация, сублимирование, молозиво, молозивное масло.

THE ECOLOGY OF FEEDING YOUNG CALVES

Research article

Sidorova V.Y.^{1,*}¹ ORCID : 0000-0001-9056-8326;¹ Federal Scientific Agroengineering Center VIM, Moscow, Russian Federation

* Corresponding author (gdi20071[at]yandex.ru)

Abstract

Cow colostrum contains 5.5–6.0% milk fat, 4.5–5.5% milk protein, 7.35% lactose, 0.7% minerals, and 82–85% water. Studies have shown that colostrum contains 12.5% less water than milk and 11.78% more protein. The fat content of colostrum is on average 1.61% higher than that of milk, and the milk sugar (lactose) content is 1.39% higher, making it more nutritious. Working on immunisation protocols that exclude cases in which young animals are exposed to harmful antigens may provide an opportunity to study desirable humoral immune responses in the mammary gland. In this case, pasteurisation of colostrum is one of the innovative solutions for storing this product; at the same time, such forms of its conversion as dry colostrum, colostrum cream, colostrum butter, etc. Classification of methods for collecting, storing and using cow colostrum shows that, in terms of their beneficial qualities, these forms of ecological transformation of milk fodder are suitable for feeding young calves due to the absence of a carbon footprint in their preparation for feeding.

Keywords: fodder conversion, calves, pasteurisation, sublimation, colostrum, colostrum oil.

Введение

Интенсивное выращивание молодняка невозможно без полноценного, сбалансированного по питательности и пищевой ценности экологичного кормления телят уже в первые дни жизни, то есть в колостральном периоде [1]. Молозиво коров — сложный пищевой продукт, выделяемый животным в первые несколько суток после отела. Это обуславливает необходимость оптимального сбора и хранения молозива, в том числе в форме созданных на его основе многокомпонентных продуктов с повышенной пищевой ценностью [2]. Использование молозива, либо его отдельных производных, например молозивного масла и сливок, как молочных кормов с повышенной биологической ценностью, представляет определенный интерес [3], [4]. Одним из важных компонентов молозива является жир, который отличается повышенным содержанием полиненасыщенных жирных кислот и низким (0,3%) холестерина. В молозивном масле на 7,34% больше, чем в сливочном незаменимых жирных кислот, в том числе олеиновой, линолевой, линоленовой, арахидоновой — на 1,99; 1,52; 0,7 и 0,1% соответственно. Молозиво получают в больших объемах на крупных фермах от коров в первые 4–8 суток после отела; по питательной и биологической ценности оно в 2–3 раза превосходит молоко: оно содержит 5,5–6,0% молочного жира; 4,5–5,5% молочного белка; 7,35% лактозы; 0,7% минеральных веществ. Полученные данные свидетельствуют о высокой эффективности применения молозива коров и его производных как для выпойки телят раннего возраста, так и для профилактики и лечения у них инфекционных заболеваний [5], [6], [7].

Цель работы — изучить особенности конверсии молочного корма для кормления телят раннего возраста на молочных фермах.

Методы проведения исследований: сбор, изучение, систематизация и обработка информации, полученной из передовой практики и экспертных оценок, сделанных в соответствии с технологическими регламентами научно-технического фонда, связанной с экологией вопроса, и собственных исследований.

Результаты и их обсуждение

Конверсия корма для кормления телят раннего возраста связана с физиологическими особенностями их организма, а также с экологической безопасностью систем автоматизированной подготовки кормов к скармливанию, которые должны быть прогреты до соответствующую возрасту новорожденного молодняка температуру (38–39 °C), а также плотность, вязкость, питательность и объем. Большое значение имеет кратность кормления, которая должна учитывать экологическое состояние и качество кормов, а также экономические показатели стоимости кормов и эффективность их скармливания, которая выражается в интенсивности роста и развития молодняка. На рисунке показана схема экологической конверсии кормов для телят раннего возраста. Скармливание телятам, отнятым от коров-матерей, молозивного масла, сливок и жира отличается тем, что молочные продукты молозивной конверсии кормов, получаемые путем переработки выдоенного молозива до 40–45°C считаются экологически безопасными для окружающей среды, так как при нагревании ниже температуры кипения (100°C) не образуется выделения паров.



Рисунок 1 - Экологическая конверсия корма для телят раннего возраста
DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2025.64.7.1>

При пропускании молозива через сепаратор и охлаждении полученных сливок и сбивания из них масла отсутствует углеродный сред. Таким образом, скармливание телятам молозива и молозивных продуктов в дозе 10 г в каждое кормление в течение 7–10 дней его естественной выработки коровами-матерями, экологически безопасно. Некоторые авторы [8], [9], [10] сообщают, что история применения молозива гипериммунизированных коров в качестве средства лечения и профилактики заболеваний ЖКТ у телят прослеживается с 50-х годов прошлого столетия. Молозиво способно производить гетерологический перенос пассивного иммунитета, поэтому протоколы иммунизации учитывают это влияние. Это обуславливает необходимость дальнейшего изучения условий хранения молозива и создание многокомпонентных продуктов с повышенной пищевой ценностью на его основе. В связи с этим использование молозива либо отдельных его фракций, например молозивного масла и молозивных сливок с повышением биологической ценности представляет определенный интерес.

Обсуждение

Качество молозива определяют при помощи прибора колострометра. Показатели качества молозива высокого качества — это 50 (а лучше 60) г/л IgG; с плотностью 1,051–1,060 г/см³ и кислотностью от 25 до 40 °Т. Массовую долю жира определяют центрифугированием, а аминокислотный состав — методом капиллярного электрофореза с использованием системы «Капель». Химический состав молозива сходен с составом молока, что делает возможным использовать при его сборе, хранении и переработке использовать как традиционные, так и их инновационные дополнения. Среди основных методов хранения молозива — его высушивание и замораживание, по аналогии с хранением молока. Молозиво содержит воды меньше на 12,5%, чем молоко, а белка больше на 11,78 %, что делает его более питательным. Содержание жира в молозиве выше, чем в молоке в среднем на 1,61%. Молочного сахара (лактозы) больше в молоке по сравнению с молозивом на 1,39; минеральных солей содержатся больше в молозиве на 0,5%. Молоко и молозиво различаются по вязкости: показатель вязкости молока равняется 0,0018 Па*с, молозива 0,025 Па*с, то есть на 0,0232 Па*с больше. Молозиво можно пастеризовать при максимальной температуре 60°C в течение 60 минут.

При хранении молозива при низкой температуре в нем прекращается метаболизм микроорганизмов и действие эндоферментов, и такие показатели, как pH, содержание жира и белка, сухого остатка и небелкового азота остаются стабильными, что практически полностью предотвращает потери питательных веществ. Для длительного (до 6 месяцев) хранения, молозиво помещают в морозильник при температуре -18–24°C, где методом глубокой заморозки сохраняют его полезные свойства, впоследствии размораживают, по мере необходимости, в водяной бане или пастеризаторе, и нагревают до температуры 38 -39°C. При недолговременном хранении, в течение 2-3-х (до 10-12 дней), молозиво помещают в холодильник при температуре +2+3°C и подогревают перед выпойкой. Свежевыдоенное незамороженное молозиво сохраняется на холоде в холодильнике при температуре +2,+3 °C не менее 2–3 дней, но не более 8. Дополнительным приемом повышения сохранности молозива служит откачивание воздуха из бутылок, в

которых оно расфасовано, в этом случае срок хранения увеличивается до 14–25 дней. Срок хранения молозива при температурах выше 3°C может быть продлен при добавке к нему пищевых консервантов, например, 0,2% перекиси водорода. Для хранения на период до 1,0–1,5 месяцев молозиво ферментируют, добавляя бактериальные закваски. Путем сепарации молозива на молочных сепараторах получают молозивные сливки, из которых делают молозивное масло и жир, а также молозивную сыворотку, срок хранения которых составляет 6–8 месяцев.

Заключение

Конверсия корма для кормления телят раннего возраста связана с физиологическими особенностями их организма, а также с экологической безопасностью систем автоматизированной подготовки кормов к скармливанию, которые должны обеспечивать соответствующую возрасту молодняка температуру 38–39°C, плотность, вязкость, питательность и объем. Скармливание телятам молозива и молозивных продуктов в дозе 10 г в каждое кормление в течение 7–10 дней его естественной выработки коровами-матерями, экологически безопасно, так как и при нагревании и при охлаждении полученных сливок и масла, отсутствует углеродный сред.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Armengol R. Feeding Calves with Pasteurized Colostrum and Milk Has a Positive Long-Term Effect on Their Productive Performance / R. Armengol, L. Fraile // *Animals* (Basel). — 2020. — № 10 (9). — P. 1494. — DOI: 10.3390/ani10091494. — PMID: 32847051; PMCID: PMC7552247.
2. Кирсанов В.В. Графоаналитическая оценка функционирования локальных биотехнических систем в животноводстве / В.В. Кирсанов, А.С. Дорохов, Ю.А. Иванов // *Агроинженерия*. — 2023. — Т. 25. — № 2. — С. 4–9.
3. Conte F. A study on the quality of bovine colostrum: physical, chemical and safety assessment / F. Conte, S. Scarantino // *Int. Food Research J.* — 2023. — Vol. 20. — № 2. — P. 925–931.
4. Блок контроля и управления КУБ-1035: руководство по эксплуатации. — Ижевск. 2022 — 16 с.
5. Иванов Ю.А. Стратегические направления развития молочного скотоводства / Ю.А. Иванов // *Техника и технологии в животноводстве*. — 2022. — № 2. — С. 18–23.
6. Sidorova V.Y. The influence of dairy herd's size on cows' milk production / V.Y. Sidorova // *Proceedings of the International university scientific forum "Practice Oriented Science: UAE—RUSSIA—INDIA, Part 1"*. — 2024.
7. Сидорова В.Ю. Особенности различий биореакторов для культивирования клеточных культур по способу подвода энергии / В.Ю. Сидорова // *Электротехнологии и электрооборудование в АПК*. — 2024. — Т. 71. — № 1 (54). — С. 101–110 — DOI: 10.22314/2658-4859-2024-71-3-121-128.
8. Бейсембаева А.Х. Исследование качества коровьего молока с целью производства безопасных молочных продуктов / А.Х. Бейсембаева, Ж.К. Молдабаева, Ж.Х. Тохтаров [и др.] // *Вестник КрасГАУ*. — 2021. — № 6 (171). — С. 148–155.
9. Сидорова В.Ю. Станции пастеризации молозива для молочных ферм / В.Ю. Сидорова, И.Г. Ершова // *Техника и оборудование для села*. — 2025. — № 6 (336). — С. 405–415. — DOI: 10.33267/2072-9642-6-32-35.
10. Сидорова В.Ю. Проблемы экологичного содержания животных сельскохозяйственного назначения в городах / В.Ю. Сидорова // *Аграрная наука*. — 2022. — № 12. — С. 35–40.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Armengol R. Feeding Calves with Pasteurized Colostrum and Milk Has a Positive Long-Term Effect on Their Productive Performance / R. Armengol, L. Fraile // *Animals* (Basel). — 2020. — № 10 (9). — P. 1494. — DOI: 10.3390/ani10091494. — PMID: 32847051; PMCID: PMC7552247.
2. Kirsanov V.V. Grafoanaliticheskaya otsenka funktsionirovaniya lokalnikh biotekhnicheskikh sistem v zhivotnovodstv [Graphoanalytical assessment of the of local biotechnical systems in livestock functioning] / V.V. Kirsanov, A.S. Dorokhov, Yu.A. Ivanov // *Agroinzheneriya* [Agroengineering]. — 2023. — Vol. 25. — № 2. — P. 4–9. [in Russian]
3. Conte F. A study on the quality of bovine colostrum: physical, chemical and safety assessment / F. Conte, S. Scarantino // *Int. Food Research J.* — 2023. — Vol. 20. — № 2. — P. 925–931.
4. Blok kontrolya i upravleniya KUB-1035: rukovodstvo po ekspluatatsii [Control and management unit KUB-1035]. — Izhevsk. 2022 — 16 p. [in Russian]
5. Ivanov Yu.A. Strategicheskie napravleniya razvitiya molochnogo skotovodstva [Strategic directions of dairy cattle breeding developing] / Yu.A. Ivanov // *Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve* [Machinery and technologies in livestock]. — 2022. — № 2. — P. 18–23. [in Russian]
6. Sidorova V.Y. The influence of dairy herd's size on cows' milk production / V.Y. Sidorova // *Proceedings of the International university scientific forum "Practice Oriented Science: UAE—RUSSIA—INDIA, Part 1"*. — 2024.
7. Sidorova V.Yu. Osobennosti razlichii bioreaktorov dlya kultivirovaniya kletochnikh kultur po sposobu podvoda energii [Features of differences between bioreactors for cells' cultivation by the method of energy supply] / V.Yu. Sidorova //

Elektrotekhnologii i elektrooborudovanie v APK [Electrotechnology and electrical equipment in the APK]. — 2024. — Vol. 71. — № 1 (54). — P. 101–110 — DOI: 10.22314/2658-4859-2024-71-3-121-128. [in Russian]

8. Beisembaeva A.Kh. Issledovanie kachestva korovego moloka s tselyu proizvodstva bezopasnykh molochnykh produktov [Research of cow's milk quality for dairy products safe producing] / A.Kh. Beisembaeva, Zh.K. Moldabaeva, Zh.Kh. Tokhtarov [et al.] // Vestnik KrasGAU [KrasGAU Bulletin]. — 2021. — № 6 (171). — P. 148–155. [in Russian]

9. Sidorova V.Yu. Stantsii pasterizatsii moloziva dlya molochnykh ferm [Colostrum pasteurization stations for dairy farms] / V.Yu. Sidorova, I.G. Yershova // Tekhnika i oborudovanie dlya sela [Machinery and equipment for rural areas]. — 2025. — № 6 (336). — P. 405–415. — DOI: 10.33267/2072-9642-6-32-35. [in Russian]

10. Sidorova V.Yu. Problemi ekologichnogo soderzhaniya zhivotnykh selskokhozyaystvennogo naznacheniya v gorodakh [Problems of farm animals ecological maintenance in cities] / V.Yu. Sidorova // Agrarnaya nauka [Agrarian Science]. — 2022. — № 12. — P. 35–40. [in Russian]