

*Е.В. Ефимова, к.т.н., Е.М. Дмитрук, С.И. Вырина  
Институт мясо-молочной промышленности, Минск, Республика Беларусь*

**ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И  
ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА МОЛОЗИВА РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ  
СРОКОВ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ**

*E. Efimova, E. Dmitruk, S. Virina  
Institute for Meat and Dairy Industry, Minsk, Republic of Belarus*

**CHANGES IN THE PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS AND  
FRACTIONAL COMPOSITION OF COLOSTRUM OF VARIOUS TYPES OF  
FARM ANIMALS, DEPENDING ON THE TIMING OF ITS RECEIPT**

*e-mail: overie@mail.ru, elenadm210187@gmail.com, svetlantana@mail.ru*

*В статье представлены результаты исследований физико-химических показателей молозива коровьего, овечьего и козьего в зависимости от сроков его получения. Установлено, что молозиво всех видов сельскохозяйственных животных после отела и окота характеризуется высоким содержанием сухих веществ и жира, и по мере увеличения сроков отбора молозива наблюдается снижение содержания всех составных частей молозива.*

**Ключевые слова:** молозиво коровье; козье; овечьё; иммуноглобулины; сухие вещества; жир; белок; казеин.

*The article presents the results of studies of physico-chemical parameters of cow, sheep and goat colostrum, depending on the timing of its receipt. It was found that colostrum of all types of farm animals after calving and lambing is characterized by a high content of dry matter and fat, and as the colostrum selection time increases, the content of all components of colostrum decreases.*

**Key words:** colostrum of cow; goat; sheep; immunoglobulins; dry substances; fat; protein; casein.

**Введение.** Секрет, образующийся в молочной железе коров в конце периода стельности и в первые 4–6 суток после отела, называется молозивом. Оно является ценным продуктом, так как обладает высокой биологической ценностью, являясь источником белка, иммуноглобулинов, минеральных веществ и других биологически активных веществ. По сравнению со зрелым молоком в молозиве отмечено повышенное содержание сухих веществ, в частности в нем в 3–5 раз больше белков, в 1,5 раза увеличена доля жирового компонента. Также для молозива характерен специфический аминокислотный, липидный, витаминный и минеральный состав.

В Республике Беларусь в настоящее время не все получаемое в хозяйствах молозиво идет на выпойку телят, так как его количество превышает потребности животного. Часть молозива подвергается замораживанию при температурах минус (18–24)°С для создания так называемого банка молозива и его дальнейшего хранения. Несмотря на ценность молозива как сырья, в соответствии с нормативной документацией его использование для производства молочных продуктов не допускается. Однако ввиду высокой биологической ценности молозива целесообразным является его использование для производства биологически активных добавок, а также его фракционирование с целью выделения ценных компонентов, в частности иммуноглобулинов.

Анализ литературных источников показывает, что большинство исследований посвящены изучению коровьего молозива, а молозиво других видов сельскохозяйственных животных, таких как козы и овцы, практически не исследовалось [1–5]. В то же время в последние годы поголовье коз и овец в нашей стране увеличивается и соответственно увеличивается количество получаемого молока и молозива коз и овец. Поэтому исследование состава молозива различных сельскохозяйственных животных является актуальным направлением.

Цель исследований – исследование изменений физико-химических показателей и фракционного состава молозива коровьего, овечьего и козьего в зависимости от сроков его получения.

**Материалы и методы исследований.** Объектами исследований являлись: молозиво коровье, овечье и козье.

Определение физико-химических показателей, фракционного состава осуществляли в производственно-испытательной лаборатории и лаборатории технологий цельномолочных продуктов и концентратов РУП «Институт мясо-молочной промышленности», при этом использовались стандартные методы [6].

**Результаты и их обсуждение.** Исследованы физико-химические показатели, фракционный состав и свойства молозива коровьего, овечьего и козьего в зависимости от сроков его получения. Молозиво для исследований было отобрано от коров красных пород, содержащихся на СПФ «Будагово», овец породы Лакауне, содержащихся на овцеводческой ферме ОАО «Лошницкий комбикормовый завод» и коз зааненской породы, содержащихся на КФК «ДАК».

Для исследований физико-химического состава и свойств было отобрано молозиво от коз в возрасте 3, 5 и 9 лет, с количеством окотов – 2, 4 и 5. В результате проведенных исследований было установлено, что козье молозиво, отобранное сразу после отела, содержит наибольшее количество сухих веществ (от 17,9% до 27,2%), жира (от 5,7% до 10,0%), белка (от 7,81% до 15,04%). Наибольшее содержание иммуноглобулинов установлено в образце, полученном сразу после окота, и составляет более 150 мг/мл. По мере увеличения времени получения от окота козьего молозива содержание иммуноглобулинов снижается. В образцах молозива, полученного через 48 часов после окота, содержание иммуноглобулинов составляет менее 20 мг/мл.

Титруемая кислотность козьего молозива после получения составляет 38–42°Т и постепенно снижается по мере увеличения сроков получения молозива от окота. К 96 часам после окота титруемая кислотность молозива составляет 21–25°Т.

Термоустойчивость молозива, полученного сразу после окота, является низкой: молозиво относится к 5 группе по алкогольной пробе. В козьем молозиве, полученном через 96 часов после окота, термоустойчивость повышается до 2–3 группы. Средние значения физико-химических показателей и фракционного состава козьего молозива представлены на рисунке 1.

Как видно из представленных на графике данных (рисунок 1), средний состав козьего молозива в зависимости от сроков его получения следующий:

- среднее содержание сухих веществ в козьем молозиве после окота составляет 20,7%, через 12 часов после окота – 17,3%, через 24 часа – 15,5%, через 48 часов – 14,5%, через 72 часа – 13,6%, через 96 часов – 12,5%;
- содержание жира после окота – 8,3%, через 12 часов после окота – 6,8%, через 24 часа – 6,4%, через 48 часов – 5,5%, через 72 часа – 5,1%, через 96 часов – 5,0%;
- содержание белка после окота – 9,8%, через 12 часов после окота – 7,1%, через 24 часа – 5,9%, через 48 часов – 5,3%, через 72 часа – 4,9%, через 96 часов – 4,5%;
- содержание казеина после окота – 4,4% (44,9% от содержания белка), через 12 часов после окота – 3,8%, через 24 часа – 2,7%, через 48 часов – 2,5%, через 72 часа – 2,5%, через 96 часов – 1,9%;

– содержание сывороточных белков после окота – 4,7%, через 12 часов после окота – 2,7%, через 24 часа – 2,7%, через 48 часов – 2,4%, через 72 часа – 2,0%, через 96 часов – 2,0%.

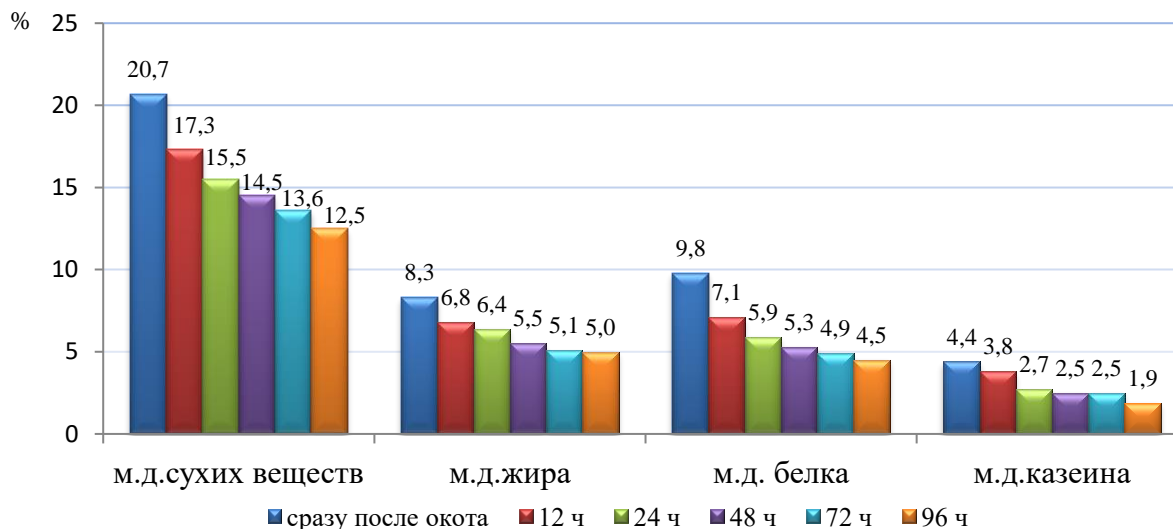


Рисунок 1 – Физико-химический и фракционный состав козьего молозива по срокам получения (средние данные)  
Источник данных: собственная разработка.

Анализ полученных данных показывает, что по мере увеличения сроков отбора молозива от окота происходит снижение содержания всех составных частей молозива (сухих веществ, белка, жира).

Исследованы физико-химические показатели, фракционный состав овечьего молозива в зависимости от сроков его получения. Молозиво было отобрано от овец в возрасте 2 и 6 лет, с количеством окотов – 2 и 5.

Определено, что овечье молозиво, отобранное сразу после окота, содержит наибольшее количество сухих веществ (от 25,6% до 34,4%), жира (от 8,5% до 10,5%), белка (от 12,00% до 19,37%), в том числе казеина (от 5,77% до 10,57%). Наибольшее содержание иммуноглобулинов отмечается в образце, полученном сразу после окота, и составляет более 150 мг/мл. По мере увеличения времени получения овечьего молозива от окота содержание иммуноглобулинов снижается. В молозиве, отобранном через 72 часа после окота, содержание иммуноглобулинов составляет менее 20 мг/мл.

Титруемая кислотность овечьего молозива после получения составляет 42–62°Т и по мере увеличения сроков получения молозива от окота постепенно снижается. К 96 часам после окота титруемая кислотность молозива составляет 26–29°Т. Термоустойчивость овечьего молозива, полученного после окота, является низкой: молозиво относится к 5 группе по алкогольной пробе, а в молозиве, полученном через 96 часов после окота, термоустойчивость повышается до 3 группы.

Средние значения физико-химических показателей и фракционного состава овечьего молозива представлены на рисунке 2.

Как видно из представленных на графике данных (рисунок 2), средний состав овечьего молозива в зависимости от сроков его получения следующий:

– среднее содержание сухих веществ в овечьем молозиве после окота составляет 28,6%, через 6 часов после окота – 23,3%, через 12 часов после окота – 21,7%, через 24 часа – 20,4%, через 48 часов – 17,1%, через 72 часа – 17,0%, через 96 часов – 16,2%;

– содержание жира после окота – 9,7%, через 6 часов после окота – 8,2%, через 12 часов – 8,4%, через 24 часа – 7,1%, через 48 часов – 6,8%, через 72 часа – 6,5%, через 96 часов – 6,0%;

– содержание белка после окота – 14,5%, через 6 часов после окота – 12,0%, через 12 часов после окота – 8,7%, через 24 часа – 7,0%, через 48 часов – 6,2%, через 72 часа – 5,9%, через 96 часов – 5,8%;

– содержание казеина в молозиве после окота – 7,3%, через 6 часов после окота – 5,3%, через 12 часов после окота – 4,3%, через 24 часа – 4,3%, через 48 часов – 3,5%, через 72 часа – 3,8%, через 96 часов – 3,9%;

– содержание сывороточных белков в овечьем молозиве сразу после окота – 6,9%, через 6 часов – 5,6%, через 12 часов – 3,5%, через 24 часа – 2,6%, через 48 часов – 2,1%, через 72 часа – 1,8%, через 96 часов – 1,7%.

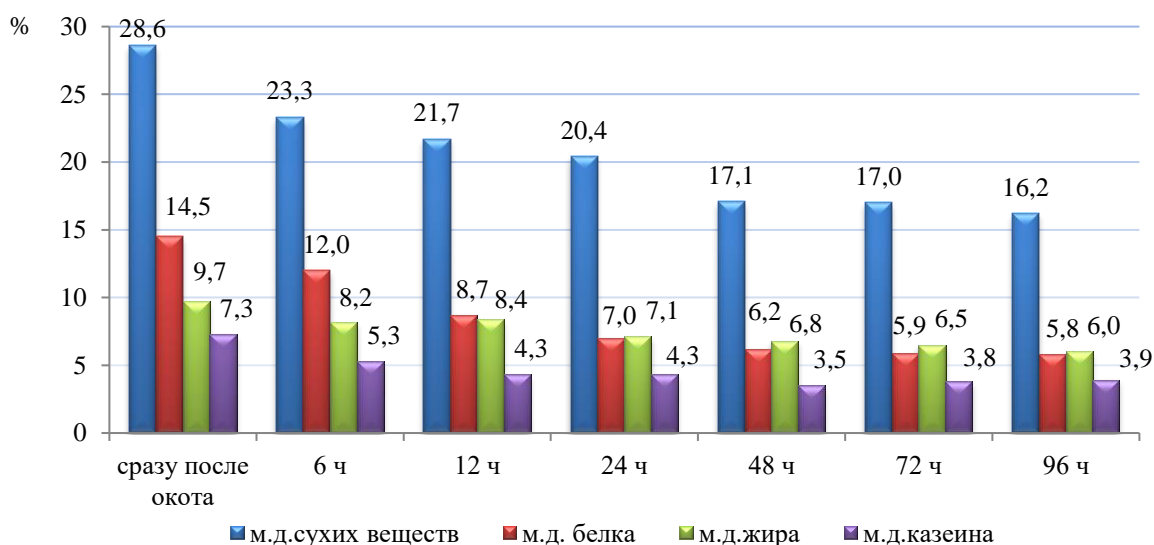


Рисунок 2 – Физико-химический и фракционный состав овечьего молозива по срокам получения (средние данные)

Источник данных: собственная разработка.

Анализ полученных данных (рисунок 2) показывает, что по мере увеличения сроков отбора молозива от окота наблюдается снижение содержания всех составных частей молозива (сухих веществ, белка, жира).

В процессе выполнения научно-исследовательской работы проведены исследования физико-химических показателей и фракционного состава коровьего молозива в зависимости от сроков его получения. Молозиво для исследований было отобрано от коров красных пород, содержащихся на СПФ «Будагово». У всех коров отел был вторым.

Установлено, что коровье молозиво, отобранное сразу после отела, содержит наибольшее количество сухих веществ (от 26,50% до 31,98%), жира (от 8,0% до 14,5%), белка (от 16,23% до 17,63%), в том числе казеина (от 7,08% до 7,77%). По мере увеличения времени получения молозива после отела содержание сухих веществ, белка, жира и казеина снижается. Наибольшее содержание иммуноглобулинов отмечается в образце молозива коровьего, полученном сразу после отела, и составляет более 129,062 мг/мл, а по мере увеличения времени получения коровьего молозива от отела содержание иммуноглобулинов снижается.

Титруемая кислотность коровьего молозива, полученного после отела, составляет 44–64°Т и постепенно снижается по мере увеличения сроков получения молозива от отела. В молозиве, полученном через 96 часов после отела, титруемая кислотность составляет 21–26°Т. Термоустойчивость молозива, полученного после

отела, является низкой: молозиво относится к 5 группе по алкогольной пробе. В молозиве, полученном через 96 часов после отела, термоустойчивость повышается до 2–3 группы.

Средние значения физико-химических показателей и фракционного состава коровьего молозива представлены на рисунке 3.

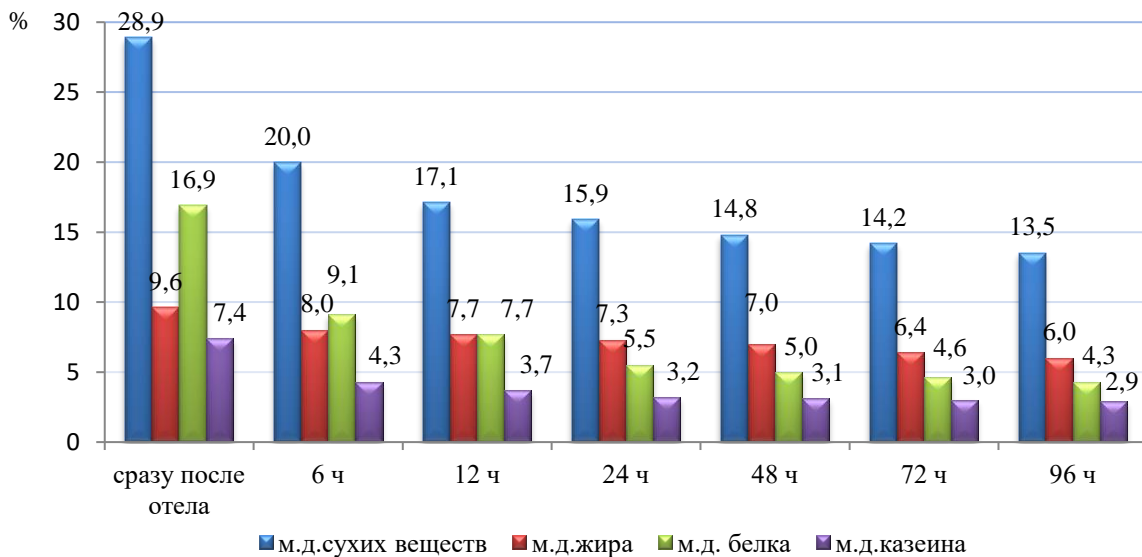


Рисунок 3 – Физико-химический и фракционный состав коровьего молозива по срокам получения (средние данные)

Источник данных: собственная разработка.

Как видно из представленных данных, средний состав коровьего молозива в зависимости от сроков его получения следующий (рисунок 3):

– содержание сухих веществ в коровьем молозиве после отела составляет 28,9%, через 6 часов после отела – 20,0%, через 12 часов – 17,1%, через 24 часа – 15,9%, через 48 часов – 14,8%, через 72 часа – 14,2%, через 96 часов – 13,5%.

– содержание жира после отела – 9,6%, через 6 часов после отела – 8,0%, через 12 часов – 7,7%, через 24 часа – 7,3%, через 48 часов – 7,0%, через 72 часа – 6,4%, через 96 часов – 6,0%.

– содержание белка после отела – 16,9%, через 6 часов после отела – 9,1%, через 12 часов – 7,7%, через 24 часа – 5,5%, через 48 часов – 5,0%, через 72 часа – 4,6%, через 96 часов – 2,9%.

– содержание казеина после отела – 7,4% (43,8% от содержания белка), через 6 часов после отела – 4,3%, через 12 часов – 3,7%, через 24 часа – 3,2%, через 48 часов – 3,1%, через 72 часа – 3,0%, через 96 часов – 2,9%.

– содержание сывороточных белков после отела – 9,3%, через 6 часов после отела – 4,6%, через 12 часов – 3,8%, через 24 часа – 2,0%, через 48 часов – 1,6%, через 72 часа – 1,4%, через 96 часов – 1,2%.

Таким образом, установлено, что по мере увеличения сроков отбора молозива от отела наблюдается снижение содержания всех составных частей молозива (сухих веществ, белка, жира). Также по мере увеличения сроков отбора молозива от отела можно отметить изменение фракционного состава белка в коровьем молозиве: содержание казеина в белке постепенно увеличивается от 43,8% до 67,4%.

**Заключение.** Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что молозиво всех видов сельскохозяйственных животных после отела и окота характеризуется высоким содержанием сухих веществ (овечьё – 28,6% , коровье – 28,9%, козье – 20,7%), белка (овечьё – 14,5% , коровье – 16,9%, козье – 9,8%) и жира

(овечьё – 9,7% , коровье – 9,6%, козье – 8,3%), а по мере увеличения сроков отбора молозива наблюдается снижение содержания всех составных частей молозива. Все молозиво сразу после получения имеет высокую кислотность (от 38 до 64°Т), является нетермоустойчивым (5 группа термостойчивости по алкогольной пробе), а в молозиве, полученном через 96 часам после отела и окота, термостойчивость повышается до 2–3 группы. Самое высокое содержание иммуноглобулинов установлено сразу после окота в козьем и овечьем молозиве (более 150 мг/мл), поэтому данные виды молозива являются наиболее подходящими для выделения иммуноглобулинов. Однако по мере увеличения времени получения молозива от окота содержание иммуноглобулинов снижается: через 48 часов после получения козьего молозива и через 72 часа после получения овечьего молозива во всех исследованных образцах содержание иммуноглобулинов составляет менее 20 мг/мл.

### Список использованных источников

1. Хоерр, Р. А. Продукты на основе молозива / Р. А. Хоерр, Е. Ф. Боствик // Молочная промышленность. – 2006. – № 8. – С. 53–54.
2. Много ли мы знаем о коровьем молозиве. / К. Горбатова [и др.] // Переработка молока. – 2009. – № 12. – С. 24.
3. Забегалова, Г. Н. Коровье молозиво в составе функциональных продуктов питания / Г. Н. Забегалова [и др.] // Молочная промышленность. – 2018г. – № 8. – С.34–36.
4. Солдатов, А. П. Биологические свойства и основы рационального использования молозива коров / А. П. Солдатов, Н. А. Энштейн, К. Е. Эдель. – М., 1989. – 52 с.
5. Кузьмин С. В., Скрипачева А. И., Русаков В. Н., Синицына О. О., Майзель С. Г., Алешкин В. А. Молозиво крупного рогатого скота в профилактике инфекционных заболеваний человека (обзор литературы). Здравоохранение Российской Федерации, 2022, С. 160–167.
6. Меркулова, Н. Г. Производственный контроль в молочной промышленности: практ. рук. / Н. Г. Меркулова, М. Ю. Меркулов, И. Ю. Меркулов. – СПб. : Профессия, 2010. – 653 с.
1. Hoerr, R. A. Produkty na osnovе moloziiva [Colostrum based products] / R. A. Hoerr, E. F. Bostvik // Molochnaja promyshlennost'. – 2006. – № 8. – S. 53–54.
2. Mnogo li my znaem o korov'em moloziive. [How much do we know about cow's colostrum?] / K. K. Gorbatova [i dr.] // Pererabotka moloaka. – 2009. – № 12. – S. 24.
3. Zabegalova, G. N. Korov'e moloziivo v sostave funkcional'nyh produktov pitaniija [Cow's colostrum in functional foods] / G. N. Zabegalova [i dr.]. // Molochnaja promyshlennost'. – 2018g. – № 8. – S.34–36.
4. Soldatov, A. P. Biologicheskie svojstva i osnovy racional'nogo ispol'zovanija moloziiva korov [Biological properties and principles of rational use of cow colostrum] / A. P. Soldatov, N. A. Jenshtejn, K. E. Jedel'. – M., 1989. – 52 s.
5. Kuz'min S. V., Skripacheva A. I., Rusakov V. N., Sinicyna O. O., Majzel' S. G., Aleshkin V. A. Moloziivo krupnogo roगतого skota v profilaktike infekcionnyh zabolevanij cheloveka [Cattle colostrum in the prevention of human infectious diseases] (obzor literatury). Zdravoohranenie Rossijskoj Federacii, 2022, S. 160–167.
6. Merkulova, N. G. Proizvodstvennyj kontrol' v molochnoj promyshlennosti [Production control in the dairy industry]: prakt. ruk. / N. G. Merkulova, M. Ju. Merkulov, I. Ju. Merkulov. – SPb. : Professija, 2010. – 653 s.