

## References

1. Kuznecov, A. F. Adaptogeny kak kompensatornyj faktor razvitiya svinovodstva /A. F. Kuznecov, I. V. Lunegova // Znaniya molodyh dlya razvitiya veterinarnoj mediciny: materialy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh. – Sankt-Peterburg: FGBOU VO SPbGUVU, 2016. – S.110-111.
2. Kuznecov, A. F. Vliyanie skarmlivaniya kormovyh drozhzhej na organizm porosyat / A. F. Kuznecov, D. V. Baturin // Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii. – 2016. – № 3. – S.69-74.
3. Smirnov, A. M. Veterinarno-sanitarnye i zoogigienicheskie meropriyatiya v svinovodstve /A. M. Smirnov, V. G. Tyurin // Veterinariya. –2012. – № 9. – S.3-7.

## Information about authors

1. **Gladkikh Lyubov Pavlovna**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: Gladkikh\_l\_p@mail.ru, tel. + 7-937-953-21-44;
2. **Semenov Vladimir Grigorievich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: semenov\_v.g@list.ru, tel. + 7-927-851-92-11;
3. **Nikitin Dmitry Anatolyevich**, Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: nikitin\_d\_a@mail.ru, tel. + 7-919-668-50-14;
4. **Mikhailov Nikolay Sergeevich**, postgraduate student of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: semenov\_v.g@list.ru, tel. + 7-927-851-92-11.

УДК 637.133.3

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОЛОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВРЕМЕНИ ДОЕНИЯ

К. Д. Егорова, Г. А. Ларионов

Чувашский государственный аграрный университет  
428003, Чебоксары, Российская Федерация

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследований качества молока коров при утреннем и вечернем доении в учебном научно-производственном центре «Студенческий» Чувашского государственного аграрного университета. Для проведения научно-хозяйственного исследования было отобрано 10 голов крупного рогатого скота. Удой проводили в утреннее и вечернее время. Было установлено, что основные показатели микроклимата в помещении для содержания крупного рогатого скота соответствовали зоогигиеническим нормам. В условиях учебной и научно-исследовательской лаборатории технологии молока и молочных продуктов с помощью современных приборов Клевер-2М и рН-метр-термометр «Нитрон рН» определяли физические и химические свойства молока, а также оценивали активную и титруемую кислотность и окислительно-восстановительный потенциал продукта с использованием ультразвукового метода исследования. В ходе проведения научно-хозяйственного исследования было установлено, что по органолептическим свойствам пробы молока имели однородную жидкую консистенцию, белый цвет, слабовыраженный сладковатый нежный привкус, не имели постороннего запаха, хлопьев и осадка. При исследовании физико-химических свойств молока было установлено, что произошло увеличение таких показателей, как массовая доля жира на 2,22 %, белка – на 0,19 %, лактозы – на 0,35 %, плотности – на 0,23°А, сухого обезжиренного молочного остатка – на 0,57 %, сухого молочного остатка – на 2,85. Все пробы молока соответствуют нормам и требованиям ГОСТов [1], [2], [3].

**Ключевые слова:** молоко, качество, физические свойства, химические свойства.

**Введение.** Молоко играет важную роль в питании каждого человека. В нем содержится много белка, который является источником энергии. Важными показателями качества молочной продукции являются ее химический состав, органолептические, технологические и биологические свойства, а также наличие микрофлоры. В настоящее время спрос на молочную продукцию увеличивается, так как молоко содержит в себе все питательные вещества, необходимые для организма человека и животного.

Благодаря наличию в молоке полноценных белков, молочного жира, минеральных веществ, микроэлементов и витаминов, оно обладает высокой биологической ценностью и усвояемостью (по данным некоторых авторов от 95 % до 98 %). Молочная промышленность предъявляет всё больше требований, поэтому главная задача фермерских предприятий – получение молока высшего сорта. Определение качества молока и молочной продукции является неотъемлемой частью любого производства, так как от потребления данной продукции зависит здоровье людей, их безопасность.

Для формирования основного стада проводится отбор лучших коров. Для этого производится собирание проб молока у каждого животного. Для определения качества и сорта цельного молока, его органолептических и физико-химических показателей используется специальное оборудование [5], [6], [7].

**Цель** настоящей работы – оценка качества молока при утреннем и вечернем доении с использованием современных анализаторов Клевер-2М и рН-метра «Нитрон рН».

**Задачи** исследования:

1. Оценка физико-химических свойств молочных проб утренней и вечерней дойки.
2. Определение качества и сорта молока.

**Материалы и методы исследований.** Научно-исследовательская работа была проведена в условиях УНПЦ «Студенческий», обработка данных проводилась на базе учебной и научно-исследовательской лаборатории технологии молока и молочных продуктов ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ [4].

Для проведения исследования было отобрано 10 голов крупного рогатого скота. От каждой коровы осуществляли отбор проб молока во время утреннего и вечернего доения.

В ходе работы использовали анализатор Клевер-2М и рН-метр-термометр «Нитрон рН» для определения физических и химических свойств средней пробы в зависимости от времени удоя. Проводили оценку активной и титруемой кислотности и окислительно-восстановительного потенциала с использованием ультразвукового метода исследования.

Определение массовой доли жира, белка, лактозы, степени гомогенизации, плотности, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), сухого молочного остатка (СМО), количества добавленной воды, температуры молока и температуры замерзания проводили с использованием анализатора Клевер-2М.

Во время научно-исследовательского опыта были проведены исследования основных микроклиматических параметров помещения для содержания крупного рогатого скота с помощью общепринятых в ветеринарной медицине методов с использованием современных измерительных приборов: температуру, относительную влажность воздуха – комбинированным прибором «ТКА-ПКМ» модели 42, скорость движения воздуха – термоанемометром «ТКА-ПКМ» модели 50, содержание в воздухе CO<sub>2</sub>, концентрацию NH<sub>3</sub> и H<sub>2</sub>S – универсальным газоанализатором УГ-2, микробную обсемененность и пыль – аппаратом Ю. А. Кротова.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ходе проведенной научно-исследовательской работы было установлено, что основные показатели микроклимата в помещениях для содержания крупного рогатого скота соответствовали зоогигиеническим нормам (табл. 1).

Таблица 1 – Микроклимат в коровнике УНПЦ «Студенческий»

Показатель	Результаты исследований	Норма
Температура, °С	10	8-12
Влажность %	70	50-85
Скорость движения воздуха, м/с	0,5	0,3-1
Углекислый газ, %	0,23	0,25
Аммиак, мг/м <sup>3</sup>	19	20
Сероводород, мг/м <sup>3</sup>	10	10
Микроорганизмы, м.т./м <sup>3</sup>	65	Не более 70
Пыль, мг/м <sup>3</sup>	1,8	1-2

Таблица 2 – Физико-химические свойства молока утренней дойки

Показатель	Результаты исследований	Норма	Среднее значение
Массовая доля жира (%)	7,29±0,823	Не менее 2,8 *	3,5
Массовая доля белка (%)	3,38±0,058	Не менее 2,8*	3,2
Плотность (°А)	28,25±0,328	Не менее 27*	27-32
Добавленная вода (%)	0,000±0,00	Нет	Нет
СОМО (%)	9,14±0,152	8-10**	8,6
СМО (%)	16,52±0,932	10-15**	12,5
Массовая доля лактозы (%)	4,95±0,093	4-5,3**	4,8
Массовая доля солей (%)	0,78±0,013	0,6-0,8**	0,7
Температура (°С)	21±0,119	4-8	2-6
Температура замерзания (°С)	0,5978±0,015	Не выше -0,520*	-0,555
Активная кислотность (рН)	6,76±0,021	6,3-6,9	6,7-6,5
Титруемая кислотность (Т)	15,13±0,102	16-21	16-18
Окислительно-восстановительный потенциал (mВ)	5,48±1,002	200-300**	220-250

\*Норма для молока коров определялась по ГОСТу Р 52054-2003 [1]; \*\*Интервал показателя.

Таблица 3 – Физико-химические свойства молока вечерней дойки

Показатель	Результаты исследований	Норма	Среднее значение
Массовая доля жира (%)	5,07±0,001	Не менее 2,8 *	3,5
Массовая доля белка (%)	3,19±0,001	Не менее 2,8*	3,2
Плотность (°А)	28,02±0,0517	Не менее 27*	27-32
Добавленная вода (%)	0,000±0,00	Нет	Нет
СОМО (%)	8,57±0,00667	8-10**	8,6
СМО (%)	13,67±0,008	10-15**	12,5
Массовая доля лактозы (%)	4,6±0,00	4-5,3**	4,8
Массовая доля солей (%)	0,74±0,00	0,6-0,8**	0,7
Температура (°С)	24,45±0,1769	4-8	2-6
Температура замерзания (°С)	-0,5466±0,0002	Не выше -0,520*	-0,555
Активная кислотность (рН)	6,59±0,005774	6,3-6,9	6,7-6,5
Титруемая кислотность (Т)	18,78±0,023	16-21	16-18
Окислительно-восстановительный потенциал (мВ)	13,63±0,042	200-300**	220-250

\*Норма для молока коров определялась по ГОСТу Р 52054-2003 [1]; \*\*Интервал показателя.

Органолептические свойства проб молока были следующими: молоко имело однородную жидкую консистенцию, белый цвет, не был зафиксирован посторонний запах, отсутствовали хлопья и осадок. По вкусу пробы молока имели слабовыраженный сладковатый нежный привкус, что соответствует требованиям ГОСТа Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия» [1].

Было установлено, что массовая доля жира в молоке утреннего удоя при норме не менее 2,8 % составляла 7,29 %, что на 2,22 % больше, чем при вечернем удое.

Показатель массовой доли белка при утреннем доении при норме не менее 2,8 % составил 3,38 %, что на 0,19 % больше, чем в пробе вечернего удоя. Разница в показателях в зависимости от времени удоя составила 0,19 %.

Плотность пробы молока утреннего удоя составила 28,25° А. Этот показатель оказался выше на 0,23° А, чем в пробе молока вечернего удоя.

Содержание СОМО и СМО в пробе утреннего удоя составило 9,14 % и 16,52 %, соответственно, что на 0,57 % и 2,85 % выше, чем в пробе вечернего удоя при норме СОМО в 8-10 % и СМО в 10-15 %, что свидетельствует о соответствии показателей средним значениям по стране. Также отмечается превышение указанных показателей в утренних пробах молока.

Молоко в УНПЦ «Студенческий» гомогенизации не подвергалось.

В пробах утренней дойки массовая доля лактозы составила 4,95 %, массовая доля солей – 0,78 %, что на 0,35 % и 0,08 % выше, чем в пробах вечернего удоя, что также соответствует нормам МДЛ (4,0-5,3 %), МДС (0,6-0,8 %). Было установлено увеличение показателей МДЛ и МДС при утренней дойке.

Температура замерзания проб утреннего удоя составила -0,5978° С, при этом данный показатель оказался ниже, чем в пробах вечернего удоя на -0,0512°С, норма – не выше минус 0,520°С при среднем значении по стране в 0,555°С.

Активная кислотность (рН) молока утреннего удоя составила 6,76 единиц, что на 0,17 выше, чем в пробах вечернего удоя.

Титруемая кислотность °Т в пробах утреннего удоя имела величину, равную 15,13°Т, что на 3,65°Т ниже, чем в пробах вечернего удоя при норме в 16,0-21,0°Т.

Окислительно-восстановительный потенциал Е (мВ) составил 5,48 мВ в пробах утреннего удоя и 13,63 мВ в пробах вечернего удоя. Было установлено, что данный показатель при утреннем удое оказался ниже на 8,15 мВ, чем при вечернем удое. Также было зафиксировано увеличение показателя в пробах молока вечернего удоя.

К факторам, влияющим на окислительно-восстановительный потенциал, относят нагревание молока, при этом данный показатель уменьшается. Наличие металлов и микроорганизмов увеличивает окислительно-восстановительный потенциал. Определение показателя Е служит косвенным методом определения бактериальной обсемененности.

**Выводы.** Разница показателей проб молока при утреннем и вечернем доении зависит от рациона, режима кормления и поения в хозяйстве. В данном случае наблюдалось увеличение показателей в пробе молока утреннего удоя. При этом было установлено, что все пробы молока соответствуют нормам и требованиям ГОСТа Р 52054-2003 [1] и ГОСТа 31449-2013 [2] «Молоко коровье сырое. Технические условия» к молоку первого и высшего сорта.

## Литература

1. ГОСТ Р 52054-2003. Молоко коровье сырое. Технические условия»: издание официальное: утвержден и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 22 мая 2003 г. N 154-ст: дата введения 2004-01-01. – Текст: электронный // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: [сайт]. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200032024> (дата обращения: 06.12.2020).
2. ГОСТ 31449-2013. Молоко коровье сырое. Технические условия: издание официальное: утвержден и введен Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации от 7 июня 2013 г. N 43: дата введения 2004-07-01. – Текст: электронный // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200102731> (дата обращения: 06.12.2020).
3. ГОСТ 31450-2013. Молоко питьевое. Технические условия (издание с поправкой): издание официальное: утвержден и введен Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации от 7 июня 2013 г. N 43: дата введения 2014-07-01. – Текст: электронный. // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200103303> (дата обращения: 06.12.2020).
4. Ларионов, Г. А. Учебная и научно-исследовательская лаборатория по технологии молока и молочных продуктов ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА / Г. А. Ларионов // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию первого выпуска технологов сельскохозяйственного производства. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2018. – С. 200-206.
5. Рябцева, С. А. Микробиология молока и молочных продуктов / С. А. Рябцева, В. И. Ганина, Н. М. Панова. – Санкт-Петербург: издательство «Лань», 2021. – 192 с.
6. Хромова, Л. Г. Молочное дело / Н. В. Байлова, А. В. Востроилов. – Санкт-Петербург: издательство «Лань», 2020. – 332 с.
7. Чебакова, Г. В. Оценка качества молока и молочных продуктов / Г. В. Чебакова, И. А. Зачесова. – Москва: Инфра-М, 2019. – 182 с.

## Сведения об авторах

1. **Егорова Ксения Дмитриевна**, аспирант кафедры биотехнологий и переработки сельскохозяйственной продукции, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; тел. 89373752703;
2. **Ларионов Геннадий Анатольевич**, доктор биологических наук, профессор кафедры биотехнологий и переработки сельскохозяйственной продукции, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: [larionovga@mail.ru](mailto:larionovga@mail.ru), тел. 89093013486.

## EVALUATION OF MILK QUALITY DEPENDING ON THE TIME OF MILKING

**K. D. Egorova, G. A. Larionov**  
 Chuvash State Agrarian University  
 428003, Cheboksary, Russian Federation

**Brief abstract.** The article presents the results of studies of the quality of milk of cows during morning and evening milking in the Educational research and production center "Studencheskiy" of the Chuvash State Agrarian University. For scientific and economic research 10 heads of cattle were selected. Milking was carried out in the morning and evening. It was found that the main indicators of the microclimate in the premises for keeping cattle corresponded to the zoohygienic standards. Under the conditions of the educational and research laboratory of the technology of milk and dairy products, using modern devices Klever-2M and a pH meter-thermometer "Nitron pH", the physical and chemical properties of milk were determined, as well as the active and titratable acidity and redox potential of the product were assessed using an ultrasonic research method. In the course of the scientific and economic research, it was found that, according to the organoleptic properties, the milk samples had a homogeneous liquid consistency, white color, a weakly expressed sweetish delicate taste, did not have any foreign smell, flakes and sediment. In the study of the physicochemical properties of milk, it was found that there was an increase in such indicators as the mass fraction of fat by 2.22%, protein - by 0.19%, lactose - by 0.35%, density - by 0.23 ° A, dry non-fat milk residue - by 0.57%, dry milk residue - by 2.85. All milk samples comply with the standards and requirements of GOST [1], [2], [3].

**Key words:** milk, quality, physical properties, chemical properties.

## References

1. GOST R 52054-2003. Moloko korov'e syroe. Tekhnicheskie usloviya»: izdanie oficial'noe: utverzhden i vveden v dejstvie Postanovleniem Gosstandarta Rossii ot 22 maya 2003 g. N 154-st: data vvedeniya 2004-01-01. – Tekst: elektronnyj // Elektronnyj fond pravovoj i normativno-tekhnicheskoy dokumentacii: [sajt]. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200032024> (data obrashcheniya: 06.12.2020).
2. GOST 31449-2013. Moloko korov'e syroe. Tekhnicheskie usloviya: izdanie oficial'noe: utverzhden i vveden Mezhhgosudarstvennym sovetom po standartizacii, metrologii i sertifikacii ot 7 iyunya 2013 g. N 43: data vvedeniya 2004-07-01. – Tekst: elektronnyj // Elektronnyj fond pravovoj i normativno-tekhnicheskoy dokumentacii: [sajt]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200102731> (data obrashcheniya: 06.12.2020).
3. GOST 31450-2013. Moloko pit'evoe. Tekhnicheskie usloviya (izdanie s popravkoy): izdanie oficial'noe: utverzhden i vveden Mezhhgosudarstvennym sovetom po standartizacii, metrologii i sertifikacii ot 7 iyunya 2013 g. N 43: data vvedeniya 2014-07-01. – Tekst: elektronnyj. // Elektronnyj fond pravovoj i normativno-tekhnicheskoy dokumentacii: [sajt]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200103303> (data obrashcheniya: 06.12.2020).
4. Larionov, G. A. Uchebnaya i nauchno-issledovatel'skaya laboratoriya po tekhnologii moloka i molochnyh produktov FGBOU VO CHuvashskaya GSKHA / G. A. Larionov // Nauchno-obrazovatel'nye i prikladnye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 20-letiyu pervogo vypuska tekhnologov sel'skohozyajstvennogo proizvodstva. – CHEboksary: CHuvashskaya GSKHA, 2018. – S. 200-206.
5. Ryabceva, S. A. Mikrobiologiya moloka i molochnyh produktov / S. A. Ryabceva, V. I. Ganina, N. M. Panova. – Sankt-Peterburg: izdatel'stvo «Lan'», 2021. – 192 s.
6. Hromova, L. G. Molochnoe delo / N. V. Bajlova, A. V. Vostroilov. – Sankt-Peterburg: izdatel'stvo «Lan'», 2020. – 332 s.
7. CHEbakova, G. V. Ocenka kachestva moloka i molochnyh produktov / G. V. CHEbakova, I. A. Zachesova. – Moskva: Infra-M, 2019. – 182 s.

## Information about authors

1. **Egorova Ksenia Dmitrievna**, postgraduate student of the Department of Biotechnology and Processing of Agricultural Products, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29; Tel. 89373752703;
2. **Larionov Gennady Anatolyevich**, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and Processing of Agricultural Products, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: [larionovga@mail.ru](mailto:larionovga@mail.ru), tel. 89093013486.

УДК 636.2.034

## ВНУТРИЛИНЕЙНЫЙ ПОДБОР И КРОСС ЛИНИЙ ПРИ СОЗДАНИИ ПЛЕМЕННЫХ СТАД В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

**Н. Л. Игнатъева, И. В. Воронова, Г. М. Тобоев**  
 Чуваши́ский госуда́рственный аграрный университет  
 428003, Чебоксары, Росси́йская Федера́ция

**Аннотация.** Оценка линий, их сочетаемости (при внутрилинейном подборе и кроссе линий), на основе которых можно разработать методы для создания племенного молочного стада, имеет большое значение при создании высокопродуктивных стад молочного скота и их совершенствовании. При осуществлении практической деятельности важно знать, насколько эффективна сочетаемость линий, какое скрещивание позволит получить более продуктивное потомство. Целью исследований стала оценка сочетаемости линий и улучшение на основании этого традиционных методов подбора скота при создании племенных стад в молочном скотоводстве. Из 80 первотелок стада наибольшее количество голов представлено линиями Вис Бэк Айдиала – 39, или 48,8 %, и Монтвик Чифтейна – 22, или 27,5 %. На долю линии Пабст Говернера приходится 17 первотелок (21,3 %). Коров-первотелок линии Рефлекин Соверинга было всего 2, или 2,5 %. Результаты анализа показали, что лучшими по удою среди остальных линий были первотелки (n=39) голитинской линии Вис Бэк Айдиала (6441 кг молока). Анализ результатов внутрилинейного подбора показал, что лучшим удоем также отличились первотелки линии Вис Бэк Айдиала – 6721 кг молока. Анализируя кросс линии Вис Бэк Айдиала с другими линиями голитинской породы (МЧ, РС и ПГ), мы пришли к выводу, что их преимущество над первотелками-сверстницами составляет 253...530 кг молока. Коровы-первотелки, полученные от кросса линии Монтвик Чифтейна и линий Рефлекин Соверинга и Пабст Говернера, также имеют некоторое преимущество над сверстницами. Таким образом, при совершенствовании племенных стад молочного скота необходимо применять как внутрилинейный подбор, так и кросс линий с учетом их сочетаемости.

**Ключевые слова:** линия, голитинская порода, молочная продуктивность, массовая доля жира, массовая доля белка, сочетаемость линий, первотелки.