

Качество сырого молока: опыт высокотехнологичного производства в Вологодской области

Игорь Владимирович Гусаров, канд. биол. наук, заведующий отделом кормов и кормления сельскохозяйственных животных

E-mail: i-gusarov@yandex.ru

Оксана Дмитриевна Обряева, научный сотрудник

E-mail: obryaeva@bk.ru

Вологодский научный центр РАН, с. Молочное

Природно-климатические факторы Вологодской области обуславливают ведение развитого молочного животноводства, обеспечивающего молочным сырьем перерабатывающие предприятия России. Регион приобретает важное значение и как приарктическая зона в обеспечении продовольственной безопасности осваиваемых территорий. В связи с этим большое практическое значение имеют качественные параметры сырого молока, играющие ключевую роль в производстве молочной продукции, особенно в условиях высокотехнологичного производства, характерного для Вологодской области. Особую значительность технологические показатели сырья приобретают при отборе для изготовления сыров и брендового масла. На примере сельскохозяйственного предприятия Вологодской области изучались качественные параметры молока, полученного от высокопродуктивных коров на основе использования объемистых кормов собственного производства. При испытании образцов корма применялись химические, физические методы анализа, а также инфракрасная спектроскопия. Исследование проб молока производилось приборным методом. Анализ показал, что сочные и грубые корма отличаются хорошей питательностью, удовлетворяют физиологические потребности коров и способствуют образованию молока как в количественном, так и в качественном отношении. Отмечается увеличение содержания сырого протеина в кормах на 2 % в сравнении с действующим ГОСТ. Кроме того, оптимальное значение клетчатки и ее фракций на уровне 493,4 и 376,4 г/кг сухого вещества благоприятно стимулирует жирность производимого молока в пределах 4,26 %. Таким образом, использование качественных кормов оказывает ключевое влияние на основные показатели качества сырого молока, в том числе на его состав. Вологодское молоко отличается высоким содержанием жира и белка, что делает его особенно ценным для переработки. Эти параметры зависят от рациона кормления коров, условий их содержания и здоровья животных. На современных фермах используются сбалансированные корма, что способствует улучшению качественных свойств молока. Использование современной техники и технологий обеспечивает производство и первичную обработку молока на высоком технологическом уровне. Таким образом, цель исследования заключалась в изучении качественных показателей молока сырого на фоне используемых кормов, новейшей техники и разработок в технологии молочного животноводства в условиях Вологодской области. В связи с этим были решены задачи по оценке качества молока сырого и кормов. Практическая значимость обусловлена необходимостью постоянного контроля качественных показателей произведенного молока и питательности кормов, используемых в кормлении молочных коров. Такой контроль позволяет получить сырое молоко высокого класса для дальнейшей переработки, в том числе для производства сыров и масла.

Ключевые слова: Вологодская область, сыроделие, маслоделие, молоко, жир, белок, качество, корма, высокотехнологичное предприятие

Для цитирования: Гусаров, И. В. Качество сырого молока: опыт высокотехнологичного производства в Вологодской области / И. В. Гусаров, О. Д. Обряева // Сыроделие и маслоделие. 2025. № 4. С. 5–10. <https://doi.org/10.21603/2073-4018-2025-4-36>

Введение

Стремительный рост сельскохозяйственного производства обусловлен как спросом, так и востребованностью молочной продукции. Направляющим фактором является и государственная поддержка, способствующая развитию основных отраслей агропромышленного комплекса Российской Федерации. Наряду с этим необходимо отметить возможности технологического прогресса, успешно применяемого в модернизации сельского хозяйства. Вологодская область является одним из лидеров производства и флагманом брендового качества молочной продукции. Природно-экономические условия способствуют развитию отраслей

агропромышленного комплекса, где луговое и полевое кормопроизводство являются основой, формирующей кормовую базу животноводства [1, 2].

В связи со сформировавшейся культурой и традиционной потребительской корзиной молочные продукты занимают у населения одно из первостепенных значений. Эффективность сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий во многом зависит от качества производимого сырья. Таким образом экономика производства сырого коровьего молока во многом зависит от его качественных показателей.

Использование новейшей техники в растениеводстве и животноводстве позволяют стабильно удерживать поголовье высокопродуктивного молочного стада коров региона. Механизация и автоматизация технологических процессов производства молока обеспечивает высокую производительность выпускаемой продукции самого высокого качества. Тщательно подобранное поголовье для доения в роботизированных установках и доильных залах отличается удойностью и хорошей адаптацией к условиям содержания [3, 4].

Система адаптивного кормопроизводства, которая учитывает природные и климатические условия того или иного региона, формирует кормовую базу для молочного животноводства. Реализация биологического потенциала различных кормовых культур и смесей из сочетаемых видов трав при рациональном их использовании на основе современных экологически чистых технологий создает корма собственного производства, обеспечивающие продуктивность и качество производимого молока коровьего. Бесперебойное обеспечение и оптимальное удовлетворение физиологических потребностей коров в течение хозяйственного года при минимальных затратах на единицу конечной продукции является основной целью кормопроизводства. Активное использование многолетних трав, применение прогрессивных сельскохозяйственных машин и орудий, внесение обоснованных доз минеральных удобрений, биологизация производства создают условия для получения объемистых кормов высокого класса. В вопросах практического развития кормопроизводства и биологизации производства молока-сырья актуальным является повышение доли не дорогих объемистых кормов высокого качества, способствующих повышению количества и качества сырого молока [5, 6].

Производство и качество выпускаемой продукции неразрывно связано с потреблением качественных кормов и организацией полноценного кормления молочных коров. Ввиду биологических особенностей жвачных животных и воздействия объемистых кормов на их физиолого-биохимические процессы контроль качества используемых кормов является чрезвычайно важным. Сочные и грубые корма должны соответствовать классу качества, предусмотренному национальным стандартом. Особое внимание при этом обращается на содержание

сырого протеина, сухого вещества, уровень клетчатки и ее фракций, энергии корма. Кроме того, контроль питательности используемых кормов должен осуществляться как непосредственно при окончательной оценке заготовленного корма, так и во время его использования. Недоброкачественный корм с низкой питательностью оказывает негативное действие на биохимические процессы в организме и микробиоту рубца животных, что влияет на процесс образования молока [7–9].

Молоко – сложная биологическая жидкость, состоящая из множества компонентов биологического и химического происхождения, где большую часть составляют жирные кислоты. Состав молока требует постоянного контроля. Ценность молока заключается и в составе белков, которые содержат незаменимые аминокислоты. Состав и свойства молока зависят от многих факторов, прежде всего от здоровья животных, обусловленного хорошим уходом и кормлением. Качественное молоко сырье не имеет органолептических и технологических отклонений от разработанного стандарта. Некачественное питание животных и нарушение первичной обработки молока ведут к непригодности сырья для дальнейшей переработки на молокоперерабатывающих предприятиях [10].

Использование кормов первого и второго классов качества позволяет не только повысить удои от высокопродуктивных коров, но и способствует синтезу молока высокого технологического качества, применяемого в сыроделии и маслоделии. Особую роль выполняют используемые в кормлении объемистые корма, занимающие первостепенное и стратегическое значение не только в питании высокопродуктивных коров, но и в экономике предприятий по производству молока-сырья и его переработки. Таким образом, организация контроля качества заготовленных объемистых кормов и контроль молока-сырья занимают первостепенное место в производстве молочных продуктов питания [11].

Получение и первичная обработка сырого молока на высокотехнологичных предприятиях агропромышленного комплекса характеризуется энергонасыщенностью и квалификацией обслуживающего персонала. Так, в регионе более половины сельскохозяйственных предприятий производят доение коров в доильных залах, кроме того, функционирует

более восьми роботизированных установок по доению коров, что исключает взаимодействие молока-сырья с внешними факторами, а также максимально исключает человеческий фактор при санитарной обработке доильно-молочного оборудования. Самоходные машины и прицепные агрегаты позволяют в короткий срок производить сельскохозяйственные сезонные работы, в том числе кормозаготовительную кампанию. Успешно заготовленные корма с помощью цифровых программ подвергаются обработке, приготовлению и раздаче на кормовые столы. Такая ситуация возлагает серьезную ответственность на сотрудников, работающих с молочным стадом. От них требуется неустанное внимание к соблюдению производственной технологии, ветеринарно-санитарных правил и качеству выпускаемой продукции [12].

Качественные показатели производимого молока-сырья зависят от физиологических и генетических особенностей коров. Необходимо учитывать породу животного, возраст, месяц лактации, которые влияют в первую очередь на такие показатели молока, как массовая доля жира и белка, количество соматических клеток. При разработке и совершенствовании рационов кормления используют различные кормовые добавки и минеральные подкормки. Вследствие этого необходимо вести постоянный мониторинг содержания жира и белка в полученном молоке [13–15].

В связи с этим **целью исследования** являлось изучение качественных показателей молока-сырья при использовании объемистых кормов на фоне новейшей техники и технологических разработок в молочном животноводстве Вологодской области.

Объекты и методы исследования

Исследование проводилось на сельскохозяйственном предприятии Грязовецкого района Вологодской области. Объектом исследования были высокопродуктивные коровы голштинской породы в количестве 200 голов, использовался метод министада.

При выполнении работы проводилось испытание заготовленных объемистых кормов. Образцы отбирались непосредственно в хозяйстве в соответствии с ГОСТ ISO 6497-2014.

Химический состав и питательность кормов определяли в лаборатории химического анализа центра коллективного пользования научным оборудованием «Центр сельскохозяйственных исследований и биотехнологий» ФГБУН ВолНЦ РАН. Зоотехнический анализ кормов (зооанализ) проведен согласно ГОСТ 32040-2012 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и влаги с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области»; ГОСТ 31675-2012 «Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации»; ГОСТ 26176-2019 «Корма, комбикорма. Методы определения растворимых и легкогидролизуемых углеводов», ГОСТ Р 55986-2022 «Силос и силаж. Общие технические условия», ГОСТ Р 55452-2021 «Сено и сенаж. Общие технические условия». В зооанализе использовали химический и физический методы исследования.

Отобранные в хозяйстве образцы молока подвергались исследованию с применением приборного метода. Качественные показатели рассматривали с учетом ГОСТ Р 52054-2023 «Молоко коровье сырое. Технические условия».

Результаты, полученные в ходе исследований, обрабатывались статистически с использованием программного пакета Microsoft Office, Access.

Результаты и их обсуждение

Повышению сортности молока-сырья на сельскохозяйственном предприятии отводится большое значение. Правильно организованный технологический процесс является базовой основой получения товарного продукта, формирующего финансовую устойчивость предприятия. Одними из важнейших факторов высокой сортности молока, влияющих на органолептические качества изготовленной молочной продукции, в частности сыров и масла, являются полноценные объемистые корма, приготовленные из смеси бобово-злаковых многолетних трав. Испытания образцов корма на химический состав и питательность (табл. 1), дальнейший мониторинг полноценности коров в течение их использования при кормлении указывают на возможность получения молока-сырья высокого класса.

Таблица 1. Питательность силоса

Показатель	Силос из бобово-злаковых смесей многолетних трав		Силос из кукурузы	
	Фактические значения	Класс по ГОСТ Р 55986-2022	Фактические значения	Класс по ГОСТ Р 55986-2022
Сухое вещество, г/кг	273,1	2	291,4	2
Сырой протеин, %	16,0	1	7,7	2
Сырая клетчатка, %	27,3	2	22,9	2
Нейтрально-детергентная клетчатка, г/кг сухого вещества	493,4	2	489,0	1
Кислотно-детергентная клетчатка, г/кг сухого вещества	376,4	3	291,0	2
Крахмал, %	5,5	-	23,86	-
Са, % сухого вещества	0,97	-	0,92	-
Р, % сухого вещества	0,43	-	0,34	-
Сырая зола, г/кг сухого вещества	78,7	1	45,4	1
Массовая доля молочной кислоты в общем количестве кислот, %	73,0	1	84,0	1
pH	4,3	1	3,8	3
Обменная энергия, МДж/кг сухого вещества	10,7	1	10,9	2

Таким образом, соответствие силоса 1 и 2 классу по ГОСТ Р 55986-2022 «Силос и силаж. Общие технические условия» указывает на высокую полноценность используемого корма. По результатам исследования установлено высокое содержание в силосе сырого протеина и обменной энергии, что благоприятно влияет на состояние здоровья и продуктивных качеств молочных коров, в том числе на положительный синтез белка молока. Содержание сырой клетчатки незначительно превышает требования первого класса национального стандарта,

но уровни нейтрально-детергентной и кислотно-детергентной фракций клетчатки обеспечивают

образование молочного жира. Кроме того, фактическая кислотность силосов способствует плодотворному функционированию микробиоты рубца высокопродуктивных коров, что непосредственно влияет на пищеварение жвачного животного и способствует образованию жирных кислот, предшественников молочного жира, влияет на жирокислотный состав молока-сырья. При этом необходимо указать на достаточно высокое содержание крахмала в силосе. В дальнейшем крахмал благотворно влияет на массовую долю белка и массовую долю жира молока. Катализатором усиления процесса синтеза полноценности молока является достаточное содержание в объемистых кормах минералов. Отношение элементов кальция к фосфору способствует синтезу секрета молочной железы.

Проведенный анализ показывает значение кукурузного силоса при кормлении коров. Качественные показатели данного вида силоса могут способствовать повышению перевариваемости объемистых кормов, формируя эффективное образование жира и белка в молоке.

Эффект от применения качественных объемистых кормов наблюдался в условиях высокотехнологического производства при использовании новейшей техники приготовления кормов, доения коров и первичной переработки молока, что способствовало стабильности качественных параметров молока-сырья (табл. 2).

Проведенное исследование и мониторинг качественных показателей молока-сырья высокопродуктивных коров показывает стабильную положительную динамику, что непосредственно связано с высоким технологическим уровнем ведения животноводства в промышленных условиях. Среднее содержание молочного жира составило 3,64 %, что на 0,24 % выше базисной жирности. Следует отметить стабильность высокого показателя массовой доли жира, что важно при отборе молока для сыроделия и маслоделия. Как было указано ранее, содержание массовой доли жира и белка зависит от кормления коров, месяца лактации и других факторов.

Таблица 2. Показатели качества молока-сырья

Показатель	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Среднее
Массовая доля жира, %	3,90 ± 0,02	3,58 ± 0,02	3,65 ± 0,01	3,33 ± 0,02	3,68 ± 0,02	3,62 ± 0,01	3,70 ± 0,02	3,64 ± 0,02
Массовая доля белка, %	3,51 ± 0,03	3,49 ± 0,00	3,68 ± 0,01	3,80 ± 0,01	3,54 ± 0,00	3,32 ± 0,01	3,52 ± 0,01	3,55 ± 0,01
Лактоза, %	4,98 ± 0,04	4,94 ± 0,01	5,22 ± 0,01	5,39 ± 0,01	5,01 ± 0,01	4,97 ± 0,00	4,73 ± 0,01	5,03 ± 0,01
СОМО, %	9,30 ± 0,07	9,25 ± 0,01	9,76 ± 0,02	10,07 ± 0,04	9,38 ± 0,01	10,04 ± 0,01	9,65 ± 0,02	9,64 ± 0,03
Мочевина, мг/100 мл	27,51 ± 1,13	26,76 ± 0,19	35,46 ± 0,28	38,72 ± 0,31	28,50 ± 0,18	34,72 ± 0,22	27,34 ± 0,23	31,29 ± 0,36
Количество соматических клеток, тыс./см ³	217,14 ± 25,99	215,82 ± 6,43	240,36 ± 7,16	204,86 ± 6,15	210,73 ± 5,80	183,65 ± 4,75	228,68 ± 6,42	214,46 ± 8,96

Содержание белка в сыром молоке также характеризуется стабильно высоким уровнем – от 3,32 до 3,80 %, среднее содержание составило 3,55 %. Массовая доля белка и массовая доля жира молока, одни из важных технологических качеств при отборе сырья для сыроделия и маслоделия, обусловлены использованием полноценных объемистых кормов, которые стимулируют активность рубцовой микрофлоры коров.

В ходе исследования также наблюдался показатель стабильно высокого сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), что говорит о полноценности и натуральности продукта. Среднее значение СОМО составляло 9,31 % и сохранялось на достаточно высоком уровне во все периоды анализа.

Значение и влияние высоких технологий производства сырья для молочной промышленности наглядно проявлялось при анализе соматических клеток в молоке, средний уровень которых составил 214,46 тыс./см³.

Выводы

В результате исследования и анализа качественных показателей молока сырого в условиях высокотехнологичного производства Вологодской области нами сделаны выводы:

- Исторически сложившийся агропромышленный комплекс Вологодской области характеризуется высокотехнологичным молочным животноводством, обеспечивающим молоком-сырьем перерабатывающие предприятия.
 - Молочное животноводство базируется на прочной кормовой базе, основой которой являются заготавливаемые растительные корма. Особую ценность имеют объемистые корма, приготавливаемые на сельскохозяйственных предприятиях. Силосы отличаются высокой классностью, подтвержденной оценкой по ГОСТ, и не только обеспечивают физиологические потребности продуктивных животных, но и определяют технологические качества сырья-молока, что важно при изготовлении сыров и масла.
 - Стадо высокопродуктивных молочных коров обладает стабильно высоким качеством молока-сырья, в том числе значениями массовой доли жира и массовой доли белка, что является необходимым условием для производства сыров и масла.
 - В целях получения высококлассного молока-сырья, отвечающего требованиям ГОСТ Р 52054-2023 и формирующего цены за единицу продукции, необходимо на сельскохозяйственных предприятиях постоянно контролировать качественные показатели объемистых кормов, используемых при кормлении коров, и производимого молочного сырья. ■

Raw Milk Quality: High-Tech Production Case in Vologda Region

Igor V. Gusarov, Oksana D. Obryaeva

Vologda Research Center, Russian Academy of Sciences, Molochnoye

The Vologda Region, Russia, possesses perfect natural and climatic conditions for dairy farming. Its farms supply raw milk to processing plants all over Russia. In addition, the Vologda Region is a subarctic zone responsible for food security in a number of developing territories. New methods of raw milk quality assessment are of great practical importance in the local high-tech production environment. The technological parameters of raw milk are particularly important for branded cheeses and butter. This article describes the case of an agricultural enterprise in the Vologda Region and the milk quality parameters obtained from high-yielding cows fed with local bulk feed. The feed samples were analyzed using standard chemical and physical methods, as well as infrared spectrometry. The milk samples were analyzed instrumentally. The succulent and coarse feeds were highly nutritious, met the physiological needs, increased the milk yield, and improved its quality. The feeds provided a 2% increase in crude protein content, compared to the current state standard. They had 493.4 fiber and 376.4 g/kg fiber fractions, which raised the fat content to 4.26%. High-quality feed has a key impact on the quality indicators of raw milk and its composition. Vologda milk is rich in fat and protein, which makes it a valuable raw material. These parameters depend on the cows' diet, health, and welfare. Vologda farms use balanced feeds to improve the sensory profile of milk. Advanced equipment and technologies guarantee high-quality raw milk and primary processing. Continuous monitoring of feeds and raw milk quality results in high-quality dairy products.

Keywords: Vologda Region, cheese production, butter production, milk, fat, protein, quality, feed, high-tech enterprise

Список литературы

1. **Маклахов, А. В.** От земли до молока / А. В. Маклахов [и др.]. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2016. – С. 136.
2. **Байбеков, Р. Ф.** Природоподобные технологии основа стабильного развития земледелия / Р. Ф. Байбеков // Земледелие. 2018. № 2. С. 5–8. <https://doi.org/10.24411/0044-3913-2018-10201>; <https://elibrary.ru/yvjfjh>
3. **Теребова, С. В.** Молочное животноводство: проблемы повышения экономической эффективности на основе оптимизации кормления (часть 1) / С. В. Теребова, И. В. Гусаров, О. Д. Обряева // Молочное и мясное скотоводство. 2023. № 3. С. 50–56. <https://doi.org/10.33943/MMS.2023.48.98.009>; <https://elibrary.ru/bkbfny>
4. **Хорошевская, Л. В.** Эффективность современных технологий производства молочной продукции на современных молочных комплексах / Л. В. Хорошевская [и др.] // Эффективное животноводство. 2023. № 6. С. 69–71. <https://doi.org/10.24412/cl-33489-2023-6-69-71>; <https://elibrary.ru/dkcbya>
5. **Донских, Н. А.** Основные направления развития лугового кормопроизводства на Северо-Западе РФ / Н. А. Донских, А. Б. Никулин // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: Сборник научных трудов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава «Научное обеспечение развития сельского хозяйства и снижение технологических рисков в продовольственной сфере». Часть I. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2017. – С. 52–55. <https://elibrary.ru/ykjjzb>
6. **Косолапов, В. М.** Многофункциональное кормопроизводство России / В. М. Косолапов, И. А. Трофимов, В. П. Яковлева // Кормопроизводство. 2011. № 10. С. 3–5. <https://elibrary.ru/ykjjzb>
7. **Гусаров, И. В.** Контроль жизнеспособности молочных коров / И. В. Гусаров [и др.] // Молочнохозяйственный вестник. 2020. № 2. С. 51–65. <https://elibrary.ru/jehsmu>
8. **Гусаров, И. В.** Объемистые корма в рационе молочных коров в условиях Вологодской области / И. В. Гусаров, П. А. Фоменко, Е. В. Богатырева // Сыроделие и маслоделие. 2019. № 5. С. 54–56. <https://doi.org/10.31515/2073-4018-2019-5-54-56>; <https://elibrary.ru/ejandm>
9. **Башаров, А. А.** Влияние силосов из злаково-бобовых культур на молочную продуктивность коров в начале лактации / А. А. Башаров, Х. Х. Тагиров, Э. М. Андриянова // Молочное и мясное скотоводство. 2024. № 5. С. 54–57. <https://doi.org/10.33943/MMS.2024.48.29.011>; <https://elibrary.ru/khfxzx>
10. **Свириденко, Г. М.** Причины органолептических и технологических пороков молока-сырья / Г. М. Свириденко // Молочная промышленность. 2025. № 1. С. 15–17. <https://doi.org/10.21603/1019-8946-2025-1-26>; <https://elibrary.ru/ofllqz>
11. **Сыроватский, М. В.** Роль качественных объемистых кормов в формировании продуктивности, здоровья и рентабельности молочного стада / М. В. Сыроватский, А. А. Макеева, Д. В. Быков // АгроЗооТехника. 2025. Т. 8. № 3. <https://doi.org/10.15838/alt.2025.8.3.2>; <https://elibrary.ru/dudjfb>
12. **Бурькина, И. М.** Динамика качественных показателей молока-сырья / И. М. Бурькина, А. Г. Острякова, Т. П. Бурькина // Перспективы развития айрширской породы крупного рогатого скота в России: сборник научных трудов ГНУ СЗНИИМЛПХ. – Вологда-Молочное, 2008. – С. 75–76.
13. **Селимян, М. О.** Сравнительная характеристика хозяйственно полезных признаков крупного рогатого скота ярославской породы с разной степенью кровности по голштинам в условиях Вологодской области / М. О. Селимян [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2024. № 6. С. 20–24. <https://doi.org/10.33943/MMS.2024.21.86.004>; <https://elibrary.ru/mfyxra>
14. **Харитонов, Е. Л.** Оценка лимитирующих молокопродукцию факторов в первую фазу лактации / Е. Л. Харитонов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2024. № 6. С. 32–36. <https://doi.org/10.33943/MMS.2024.61.80.006>; <https://elibrary.ru/qcdtuv>
15. **Дуборезов, В. М.** Эффективность скармливания лактирующим коровам пребиотической добавки при среднем уровне кормления / В. М. Дуборезов, В. Н. Кувшинов, Е. Ю. Цис // Молочное и мясное скотоводство. 2024. № 4. С. 46–49. <https://doi.org/10.33943/MMS.2024.79.58.008>; <https://elibrary.ru/mlsycl>