

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ МОЛОКА-СЫРЬЯ КАК ФАКТОР КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Сергей Николаевич Семёнов, кандидат ветеринарных наук,
доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы
Ирина Павловна Савина, кандидат биологических наук,
ст. преподаватель кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы
Павел Андреевич Паршин, доктор ветеринарных наук, профессор,
зав. кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

DOI: 10.17238/issn2071-2243.2016.1.51

Конкурентоспособное ведение молочного животноводства нацелено на получение качественного и безопасного молока. Одним из основных объектов в этой системе является животное как биологическое средство производства. Для того чтобы максимально реализовать продуктивные способности молочного скота, следует учитывать разнообразные факторы, в том числе эндогенного и экзогенного характера, способные оказывать влияние на ветеринарно-санитарные и технологические показатели молока. Современное производство молока требует новых, более совершенных подходов к повышению качества технологических процессов, безопасности кормов и кормовых добавок. Кормовые добавки нового поколения должны обладать такими свойствами, как биологическая активность, безвредность и биодоступность, улучшать физиологический статус продуктивного скота и др. Кроме того, кормовые добавки должны обеспечивать сбалансированность рационов, улучшать поедаемость основных кормов, повышать переваримость и использование питательных компонентов, способствовать профилактике стрессов и заболеваний обмена веществ. Получение высокоценного молока, соответствующего современным требованиям, предъявляемым к качеству продуктов, зависит от того, насколько в ходе его производства учитывается ряд условий: сезонность, породные особенности, возраст и стадия лактации, содержание животных, их здоровье, рацион и др. Любое нарушение или отступление от зоогиgienических и ветеринарно-санитарных нормативов при получении сырого молока может иметь далеко идущие последствия, в том числе: ухудшение эпизоотической ситуации в хозяйстве, снижение его экономического потенциала, прежде всего падение продуктивных возможностей стада и получение сырья, не востребованного основными потребителями – молокоперерабатывающими предприятиями. Именно поэтому работа, направленная на повышение конкурентоспособности молока-сырья, является актуальной для профильных сельскохозяйственных предприятий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: производство молока, кормовые добавки, ветеринарно-санитарная экспертиза, молоко-сырье, молочная продукция.

Competitive performance of dairy animal farming is aimed at producing high-quality and safe milk. One of the main objects in this system is the animal as a biological means of production. In order to realize the productive abilities of dairy cattle to the maximum possible extent it is necessary to consider various factors (including those of endogenous and exogenous character) that can have an impact on veterinary, sanitary and technological parameters of milk. Modern production of milk requires new and more advanced approaches to the improvement of quality of technological processes, safety of forages and feed additives. Feed additives of a new generation should possess such properties as biological activity, harmlessness and bioavailability; they should also improve the physiological status of productive cattle, etc. Besides, feed additives should provide a balanced diet, improve the palatability of basic forages, increase digestibility and use of nutritious components, promote prevention of stress and metabolic diseases. Production of highly valuable milk that conforms to modern requirements for quality products depends on a number of conditions that should be considered during production, such as seasonality, pedigree features, age and stage of lactation, housing of animals, their health, diet, etc. Any violation or deviation from zoohygienic, veterinary and sanitary standards during raw milk production can have far-reaching consequences, including worsening of epizootic situation in the enterprise, decrease in its economic potential, and first of all – a decline in productive abilities of the herd and production of raw materials unclaimed by the main consumers (milk-processing enterprises). For this reason the work aimed at increasing the competitiveness of raw milk is relevant and important for specialized agricultural enterprises.

KEY WORDS: milk production, feed additives, veterinary and sanitary examination of milk, raw milk, dairy products.

Введение

В своём недавнем (3.12.2015 г.) ежегодном послании Федеральному Собранию Президент Российской Федерации В.В. Путин сформулировал основные этапы выхода России на качественно новый уровень развития. Одним из таких условий, по мнению Президента, является формирование конкурентоспособных товаров, в том числе на уровне мировых стандартов. Аграрная наука, являясь одним из ведущих направлений отечественной инновационной политики, способна предложить производству эффективные подходы для успешного решения поставленных перед страной задач [6].

В настоящее время вопросы качества сырого молока вышли далеко за пределы профессионального анализа, превратились в стратегически значимую общественную проблему. Современный подход к ведению молочного скотоводства требует рационализации не только с точки зрения увеличения валового производства молока, но и обеспечения его санитарного качества. Одним из главных факторов, обуславливающих повышение требований к ветеринарно-санитарному состоянию молока-сырья, является потребность молокопроизводителей конкурировать не только на внутреннем, но и на внешнем рынке молочной промышленности. Это влечёт за собой необходимость пересмотра существующих на сегодняшний день требований к качеству молока. В этих обстоятельствах закономерным является появление новых подходов к ведению молочного животноводства, позволяющих приблизить общероссийские требования по основным показателям качества молока к мировым лидерам в этой области [9].

В последние годы в животноводстве большое внимание уделяется разработке разнообразных кормовых добавок, позволяющих увеличить молочную продуктивность, жирность молока, его насыщенность витаминами, микроэлементами и другими питательными веществами, а также повысить переваримость кормов и стимулировать обменные процессы в организме коров. Наиболее ценными с этой точки зрения являются добавки растительного происхождения ввиду своей натуральности [3, 4, 5, 8].

В России имеются условия для освоения новых кормовых культур, а также большие резервы неиспользуемого фитосырья, которое может служить источником для производства доброкачественного, биологически ценного корма. В настоящее время вопрос создания эффективных кормовых добавок растительного происхождения остаётся актуальным. В связи с этим целесообразно рассмотреть возможность использования отходов различных производств, связанных с переработкой альтернативного растительного сырья, обладающего набором биологически ценных свойств. В частности, речь идёт о продуктах переработки стевии и якона [1, 7, 8].

Создание кормовой композиции на основе этих растений может в полной мере отвечать требованиям к добавкам нового поколения, которые должны быть биологически активны, безвредны и биодоступны, а также способны улучшать поедаемость основных кормов, обеспечивать сбалансированность рационов, повышать переваримость и использование питательных компонентов, улучшать физиологический статус продуктивного скота, способствовать профилактике стрессов и заболеваний обмена веществ и, в результате, оказывать положительное влияние на качество получаемой от них продукции [7, 8].

Именно поэтому изучение вопроса повышения качества молока-сырья с точки зрения его использования в технологических схемах приготовления молочных продуктов является актуальным.

Методика эксперимента

Научно-исследовательская работа выполнялась в соответствии с целевыми научными программами, координируемыми Министерством сельского хозяйства Российской Федерации, с планом научных исследований кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» в 2011-2014 гг.

Основная экспериментальная и лабораторная часть работы выполнена на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы, в ГУ «Воронежская облветлаборатория», во Всероссийском НИИ сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова, в ОГБУ «Липецкая областная ветеринарная лаборатория», в производственной лаборатории ОАО «Калачеевский сырзавод», на агропредприятии имени Куйбышева Воронежской области.

Объектами исследования являлись молоко-сырьё и молочная продукция – сыр «Калачеевский», произведённый из молока коров опытной и контрольной групп. Фитокормовая добавка вводилась в базовый рацион лактирующих коров, сбалансированный согласно детализированным нормам ВИЖ, из расчёта 5 г на кг живой массы за одно кормление. Дача корма осуществлялась три раза в сутки через равные промежутки времени.

В исследованиях использовали коров 1-го и 2-го отёлов красно-пёстрой породы в количестве 40 голов, разбитых на опытную и контрольную группы по принципу парных аналогов, сформированных с учётом возраста, времени отёла, количества лактаций, живой массы и продуктивности, содержания жира и белка в молоке, с идентичными условиями содержания, доения и кормления. 1-я группа получала основной рацион (контрольная группа, n = 20), 2-я группа – основной рацион + 5 г/кг живой массы фитокормовой добавки (опытная группа, n = 20). Содержание крупного рогатого скота в период исследований было стойловое, привязное [7].

Ветеринарно-санитарные показатели качества и безопасности сырого молока, мороженого и сыра оценивали в соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) и Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) и ГОСТ Р 52686-2006 «Сыры и сырные продукты. Общие технические условия» [2, 10].

Результаты исследований получены на сертифицированном оборудовании с использованием современных методик сбора и обработки информации. Полученные результаты обрабатывались с помощью методов вариационной статистики с применением программ StatSoft Statistica v6.0 Rus и электронных таблиц Microsoft Excel 2010. Степень достоверности различий средних величин определяли с помощью критерия Стьюдента [7].

Результаты исследований

Оценка ветеринарно-санитарных показателей молока дала следующие результаты. В опытной группе (табл. 1) максимальный уровень исследуемых значений был в последнюю фазу эксперимента и составил по жиру – $3,89 \pm 0,06\%$, молочному белку – $3,29 \pm 0,05\%$, казеину – $2,51 \pm 0,01\%$, молочному сахару – $4,85 \pm 0,06\%$. Соотношение жир/белок, жир/СОМО и белок/СОМО составило соответственно 1,23; 0,40 и 0,39. Для контрольной группы изменения, коснувшиеся искомым показателей, не имели статистически подтверждённого статуса и не выходили за рамки физиологически обусловленных значений.

Таблица 1. Технологически значимые показатели молока подопытных коров

Показатели	Фон	Контроль	Опыт
Массовая доля жира, %	$3,74 \pm 0,10$	$3,74 \pm 0,11$	$3,89 \pm 0,06^*$
Массовая доля белка, %	$3,18 \pm 0,08$	$3,15 \pm 0,03$	$3,29 \pm 0,05^*$
Казеин, %	$2,23 \pm 0,05$	$2,31 \pm 0,02$	$2,51 \pm 0,01^*$
Сывороточные белки, %	$0,95 \pm 0,01$	$0,84 \pm 0,005$	$0,78 \pm 0,006$
Массовая доля лактозы, %	$4,65 \pm 0,06$	$4,63 \pm 0,04$	$4,83 \pm 0,06^*$
Соотношение жир / белок	1,31	1,29	1,23
Соотношение жир / СОМО	0,46	0,44	0,40
Соотношение белок / СОМО	0,33	0,35	0,39

* – $P < 0,05$ по отношению к контролю

Ветеринарно-санитарные показатели молока отражены в таблице 2. Сопоставление значений по бродильной пробе указывает на то, что в опытной группе к моменту завершения исследований процент животных, имеющих более высокий класс по данному показателю, оказался выше, чем в контроле, на 13%. В опытной группе отмечено повышение класса молока по сычужно-бродильной пробе [7].

Таблица 2. Ветеринарно-санитарная характеристика молока подопытных коров

Показатели	Фон	Контроль	Опыт
Бродильная проба, класс	2,4	2,3	2,0
Сычужно-бродильная проба, класс	2,3	2,2	2,1
Термоустойчивость, группа	2,3	2,2	2,1
Содержание спор лактатсбраживающих маслянокислых микроорганизмов, н.в.ч./ г	13,5 ± 0,03	12,8 ± 0,05	11,0 ± 0,04*
КМАФАнМ, КОЕ/см ³ × 10 ³	183,4 ± 1,02	180,2 ± 2,12	173,4 ± 3,12

* – P < 0,01 по отношению к контролю

Также было отмечено снижение группы термоустойчивости молока, полученного от животных опытной группы. Результаты бродильной и сычужно-бродильной пробы, а также оценка термоустойчивости экспериментального молока тоже указывают на положительную динамику с точки зрения повышения ветеринарно-санитарных характеристик в группе, где использовалась предложенная кормовая добавка. Было отмечено достоверное (P < 0,05) снижение количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) по отношению к контролю на 6,3%. Содержание спор лактатсбраживающих маслянокислых микроорганизмов было достоверно (P < 0,01) меньше контроля на 12,5% [7].

Для выработки сыра из молока коров опытной группы потребовалось достоверно (P < 0,01) меньше сычужного фермента на 15,8%, чем из молока контрольной группы. На производство 1 кг сыра использовано молока опытных животных на 8,2% меньше, чем контрольных. Время свертывания молока сычужным ферментом в группе коров, получавших фитодобавку, оказалось достоверно (P < 0,05) меньше на 15,5% в сравнении с контрольной группой животных (табл. 3).

Таблица 3. Показатели сыропригодности молока-сырья подопытных коров

Показатели	Фон	Контроль	Опыт
Расход сычужного фермента на 100 кг молока, г	32,8 ± 0,08	31,6 ± 0,02	27,6 ± 1,03*
Расход молока на выработку 1 кг сыра (выход сыра), кг	11,0 ± 0,59	10,9 ± 0,31	10,1 ± 0,12
Время свертывания молока сычужным ферментом, мин	36,1 ± 1,33	34,5 ± 1,14	31,0 ± 1,12**

* – P < 0,01; ** – P < 0,05 по отношению к контролю

Согласно плану наших исследований была проведена органолептическая оценка сыра, произведенного из молока подопытных животных. Экспертами было отобрано 6 головок сыра (по 3 полученных из молока коров опытной и контрольной групп) массой 7 кг. От каждой головки шупом из центра отбирали столбик сыра, отделяли корковый слой и оставляли отрезок длиной 4,5 см, протирали через мелкую сетку и тщательно перемешивали, выделяя средний образец около 50 г (табл. 4) [7].

Таблица 4. Органолептическая оценка сыра «Калачеевский»

Показатели, баллы	Сыр из молока опытной группы	Сыр из молока контрольной группы
Внешний вид	8,1	7,1
Вкус и запах	40,1	37,5
Консистенция	23,0	20,1
Рисунок	7,6	7,4
Цвет теста	4,0	3,4
Упаковка и маркировка	4,0	4,0
Среднее значение	86,8	79,5

По результатам дегустации сыр из молока коров опытной группы получил на 7,3 балла больше, чем сыр из молока контрольной. Общая органолептическая оценка оказалась выше контрольных значений на 8,4% [7].

Заключение

Молоко является сырьём для производства широкого ассортимента молочной продукции, и поэтому к его качеству предъявляют высокие требования с точки зрения как качества, так и безопасности.

Положительное влияние на вышеупомянутые характеристики молока оказывают натуральные растительные корма. Содержащиеся в них легкопереваримые углеводы в результате микробиологических процессов в рубце преобразуются в пропионовую и масляную кислоты, способствующие повышению синтеза белка в организме, а следовательно, и увеличению его содержания в молоке. Одним из таких растений является стевия, обладающая высокой естественной сладостью.

Проведенные исследования позволили оценить степень влияния фитокормовой добавки из продуктов переработки стевии, включенных в рационы коров, на технологические параметры молока, а также на качественные показатели полученного из него твёрдого сычужного сыра «Калачеевский».

Результаты эксперимента свидетельствуют об экономии затрат на производство 1 кг сыра в объеме 2,85 рублей, при этом качество сыра, полученного из молока коров опытной группы, по результатам сенсорной оценки оказалось выше контрольных.

Список литературы

1. Агробиологические особенности стевии *Stevia Rebaudiana* (Bertoni) Hemsey сорта Рамонская сладена при введении в культуру в Ставропольском крае / В.И. Трухачев, А.А. Кривенко, Г.П. Стародубцева, В.И. Жабина // *Успехи современного естествознания*. – 2006. – № 4. – С. 93.
2. ГОСТ Р 52686-2006. Сыры. Общие технические условия. – Введ. 2008–01–01. – Москва : Стандартинформ, 2007. – 20 с.
3. Лавина С.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя и молока крупного рогатого скота при применении препарата Имидосан / С.А. Лавина, В.А. Долгов, А.В. Кривонос // *Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии*. – 2010. – № 2. – С. 3.
4. Ларионов Г.А. Влияние препаратов растительного происхождения на безопасность и качество молока при субклиническом мастите / Г.А. Ларионов, Л.М. Вязова, О.Н. Дмитриева // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. – 2014. – № 4. – С. 64-73.
5. Полянский К.К. Натуральные и искусственные подсластители. Свойства и экспертиза качества / К.К. Полянский, О.Б. Рудаков, Г.К. Подпоронова. – Москва : ДеЛи принт, 2009. – 252 с.
6. Послание Президента РФ В.В. Путина Федеральному Собранию РФ от 3 декабря 2015 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ГАРАНТ.РУ: <http://www.garant.ru/hotlaw/federal/674378/#ixzz3ytQusQFS> (дата обращения: 25.01.2016).
7. Савина И.П. Ветеринарно-санитарная экспертиза и оценка сыропригодности молока при использовании в рационах продуктов переработки стевии : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 06.02.05 / И.П. Савина. – Уфа, 2014. – 22 с.
8. Семёнов С.Н. Качественный состав белка молока при использовании многокомпонентной кормовой добавки / С.Н. Семёнов, Д.М. Дутов, К.К. Полянский // *Вестник РАСХН*. – 2009. – № 4. – С. 83-84.
9. Свириденко Г.М. Микробиологические риски при производстве молока и молочных продуктов / Г.М. Свириденко. – Москва : Изд-во Россельхозакадемии, 2009. – 246 с.
10. ТР ТС 033/2013. Технический регламент Таможенного союза. «О безопасности молока и молочной продукции» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gost.ru/wps/portal/pages/directions?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/gost/gostru/directions/technicalregulation/technicalregulationses/teh+reg+tc+o+bez+milk (дата обращения: 25.01.2016).