

Технологические свойства молока-сырья и продукции при использовании в кормлении коров пробиотической добавки Ветоспорин-актив

*И.В. Миронова, к.б. н., А.А. Валитова, аспирантка,
И.М. Файзуллин, д.с.-х.н., Башкирский ГАУ*

Важнейшей задачей в области молочного скотоводства является увеличение продуктивности животных и получение молочной продукции высокого качества [1, 2].

Применение в практике животноводства различных кормовых добавок позволяет восполнить рационы сельскохозяйственных животных и удешевить производство единицы продукции, в частности молока. Особую перспективу приобретают пробиотики [3, 4].

Ранее пробиотические препараты использовались в основном в ветеринарной медицине для профилактики и лечения у животных заболеваний желудочно-кишечного тракта, стимуляции неспецифического иммунитета, коррекции дисбактериозов, нарушения режимов кормления и содержания. Теперь пробиотики всё чаще стали использовать в зоотехнической практике для повышения переваримости кормов, стимуляции роста и продуктивности скота. Большинство современных пробиотиков весьма эффективны. В то же время мониторинг рынка пробиотиков показал, что некоторые из них не востребованы практикой из-за высокой стоимости. Поэтому разрабатываются новые, более эффективные и дешёвые препараты [5, 6].

Одним из таких кормовых пробиотиков, созданных в последние годы, является Ветоспорин-актив. Препарат содержит живые микроорганизмы сенной палочки штаммов *Bacillus subtilis* 12В и *Bacillus subtilis* 11В и обладает широким спектром антагонистической активности, что позволяет использовать его для лечения тяжёлых форм инфекции при одновременной терапии с антибиотиками [7].

При разработке кормовых пробиотиков, пребиотиков и симбиотиков обязательно определяют режим их применения, а именно оптимальную дозу их включения в рацион, рациональную продолжительность скармливания, а также эффективность их применения [8].

Однако эффективность применения пробиотической кормовой добавки Ветоспорин-актив в кормлении крупного рогатого скота пока что не изучена. В частности, не определена оптимальная доза включения пробиотика Ветоспорин-актив в состав рациона, не обоснована эффективность его применения в кормлении коров, не изучено влияние препарата на состав молока и молочных продуктов, что и определяет актуальность темы.

Цель исследований — сравнительная оценка состава и свойств молока-сырья, полученного от коров чёрно-пёстрой породы при использовании

в их кормлении пробиотика Ветоспорин-актив, а также сливок, обезжиренного молока, сливочного масла и пахты.

Объекты и методы. Научно-производственный опыт был проведён в 2011–2012 гг. в СПК «Герой» Республики Башкортостан. Объектами исследования были полновозрастные коровы чёрно-пёстрой породы, из которых по принципу аналогов были сформированы четыре группы животных по 12 гол. в каждой. Животных подбирали с учётом возраста в лактациях, физиологического состояния, продуктивности и живой массы.

В кормлении коров I (контрольной) гр. использовали основной рацион. Животным II (опытной) гр. дополнительно к основному рациону скармливали 50 г пробиотической добавки Ветоспорин-актив на 1 т корма, III (опытной) — 100 г и IV (опытной) — 200 г соответственно.

Содержание жира в молоке определяли кислотным методом по ГОСТу 5867–90, массовую долю сухого вещества и сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) — арбитражным методом по ГОСТу 3626–73, массовую долю белка — по Кьельдалю по ГОСТу 23327–98, содержание лактозы — на ФЭК по ГОСТу Р 51259–99, титруемую кислотность — титриметрическим методом по ГОСТу 3624–92, плотность — ареометром по ГОСТу 3625–84. Число и диаметр жировых шариков изучали микроскопическим исследованием и подсчётом в камере Горяева.

Результаты исследования. Известно, что молочный жир в молоке находится в виде жировых шариков. Большое значение с точки зрения использования молока для переработки, особенно в молочные продукты с повышенным содержанием жира, имеют количество и величина жировых шариков [8].

Установлено, что количество и размер жировых шариков изменяются в зависимости от месяца лактации (табл. 1).

Так, в период с первого до третьего месяца лактации количество жировых шариков в 1 мл молока коров всех групп снижалось. Данное снижение в молоке животных I гр. составляло 0,24 млрд в 1 мл (6,37%), II гр. — 0,29 млрд (7,57%), III гр. — 0,30 млрд (7,59%), IV гр. — 0,32 млрд (8,23%).

В период с третьего по шестой месяц лактации наблюдалась противоположная картина. Так, количество жировых шариков в молоке коров I гр. увеличилось на 0,47 млрд в 1 мл (12,47%), II гр. — на 0,49 млрд (12,79%), III гр. — на 0,57 млрд (14,43%), IV гр. — на 0,58 млрд (14,91%).

При анализе межгрупповых различий установлено, что во все месяцы лактации наиболь-

1. Количество и размер жировых шариков по месяцам лактации ($X \pm Sx$)

Показатель	Месяц лактации	Группа			
		I	II	III	IV
Количество жировых шариков в 1 мл молока, млрд	I	4,01±0,243	4,12±0,242	4,25±0,030	4,21±0,106
	III	3,77±0,273	3,83±0,248	3,95±0,122	3,89±0,149
	VI	4,24±0,193	4,32±0,174	4,52±0,063	4,47±0,062
	IX	4,45±0,103	4,60±0,077	5,08±0,206*	4,92±0,095**
Средний диаметр жировых шариков, мкм	I	2,65±0,038	2,59±0,085	2,43±0,057**	2,46±0,070
	III	2,69±0,050	2,63±0,088	2,51±0,054*	2,56±0,046
	VI	2,58±0,042	2,50±0,052	2,37±0,035	2,41±0,056
	IX	2,45±0,077	2,42±0,047	2,28±0,059	2,30±0,048

Примечание здесь и далее: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$

шее количество жировых шариков наблюдалось в молоке коров опытных групп. В первый месяц лактации их превосходство над контрольными сверстницами по величине изучаемого показателя составляло 0,11–0,24 млрд (2,74–5,99%), в третий – 0,06–0,18 млрд (1,59–4,77%), шестой – 0,08–0,28 млрд (1,89–6,60%), девятый – 0,15–0,63 млрд (3,37–14,16%; $P < 0,05$ –0,01).

Следует отметить, что среди опытных групп наибольшее количество жировых шариков отмечалось в молоке коров III группы, получающих пробиотик Ветоспорин-актив в дозе 100 г на 1 т корма.

Известно, что с уменьшением количества жировых шариков увеличиваются их размеры. Анализ полученных данных свидетельствует, что в период с первого до третьего месяца лактации средний диаметр жировых шариков увеличился на 0,04–0,10 мкм (1,54–4,07%), с третьего до шестого

уменьшился на 0,11–0,15 мкм (4,26–6,22%), с шестого до девятого уменьшился на 0,08–0,13 мкм (3,31–5,31%).

Характерно, что наименьший размер жировых шариков отмечался в молоке коров опытных групп во все анализируемые периоды. Так, в первый месяц лактации превосходство коров I гр. над сверстницами II гр. по величине изучаемого показателя составляло 0,06 мкм (2,32%), III гр. – 0,22 мкм (9,05%; $P < 0,01$), IV гр. – 0,19 мкм (7,72%), в третий месяц – 0,06 мкм (2,28%); 0,18 мкм (7,17%; $P < 0,05$) и 0,13 мкм (5,08%); шестой – 0,08 мкм (3,20%); 0,21 мкм (8,86%) и 0,17 мкм (7,05%); девятый – 0,03 мкм (1,24%); 0,17 мкм (7,46%) и 0,15 мкм (6,52%) соответственно.

При оценке технологических свойств молока с точки зрения маслоделия кроме изучения его структурных элементов (жировых шариков) учиты-

2. Результаты выработки сливок ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Массовая доля жира в молоке, %	3,73±0,04	4,07±0,11	4,30±0,07	4,20±0,14
Получено сливок из 10 кг молока, кг	0,93±0,01	0,97±0,02	1,02±0,02	1,00±0,04
Получено обезжиренного молока, кг	9,07±0,01	9,03±0,02	8,98±0,02	9,00±0,04
Физико–химические показатели сливок				
Затрачено молока на получение 1 кг сливок, кг	10,79±0,15	10,29±0,26	9,85±0,17	10,03±0,37
Использование жира молока при получении сливок, %	92,82±1,02	93,99±3,42	95,53±1,31	95,22±2,94
Фактически получено сливок, кг	0,86±0,01	0,91±0,01	0,97±0,01	0,95±0,02
Массовая доля жира, %	39,80±0,35	41,33±0,29	41,90±0,60	41,60±0,37
Массовая доля белка, %	2,55±0,02	2,59±0,01	2,63±0,02	2,60±0,01
СОМО, %	5,77±0,12	5,79±0,15	5,80±0,14	5,80±0,01
Кислотность, Т	15,8±0,14	15,9±0,11	16,0±0,14	15,9±0,03
Плотность, кг/м ³	979±2,48	980±1,41	984±2,83	983±2,26
Физико–химические показатели обезжиренного молока				
Массовая доля белка, %	3,16±0,02	3,18±0,01	3,19±0,01	3,19±0,01
СОМО, %	8,74±0,04	8,78±0,01	8,89±0,06	8,87±0,06
Кислотность, Т	16,7±0,18	16,9±0,11	16,9±0,07	16,9±0,01
Плотность, кг/м ³	1032,2±0,53	1033,2±0,27	1033,6±0,27	1033,1±0,29

3. Результаты выработки масла ($X \pm S_x$)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Получено масла, кг	0,42±0,01	0,46±0,01	0,49±0,01	0,48±0,01
Количество молока, затраченного на 1 кг масла, кг	22,31±0,16	20,51±0,59	19,42±0,39	19,90±0,81
Степень использования жира сливок, %	90,56±3,87	90,24±2,19	93,47±2,23	94,64±4,39
Фактически получено масла, кг	0,38±0,01	0,41±0,01	0,46±0,01	0,45±0,01
Расход сливок на 1 кг масла	2,07±0,02	1,99±0,01	1,97±0,04	1,98±0,02
Физико–химические показатели масла				
Массовая доля жира, %	81,5±0,35	81,7±0,22	82,1±0,50	82,0±0,58
Массовая доля влаги, %	16,3±0,35	16,1±0,23	15,8±0,50	15,8±0,56
Кислотность масла, К	0,88±0,01	0,91±0,01	0,94±0,01	0,93±0,01
Физико–химические показатели пахты				
Массовая доля жира, %	0,73±0,01	0,69±0,02	0,55±0,01	0,54±0,01
Массовая доля белка, %	3,55±0,04	3,60±0,01	3,62±0,07	3,61±0,04
СОМО, %	8,47±0,02	8,56±0,10	8,59±0,01	8,58±0,01
Кислотность, Т	20±0,03	20±0,29	20±0,20	20±0,19
Плотность, кг/м ³	1031,6±0,28	1032,1±0,60	1032,5±0,35	1032,33±0,41

вают состав фракций молока, полученных в результате его обработки на сепараторе-сливкоотделителе (табл. 2).

Установлено, что массовая доля жира молока коров опытных групп была выше по сравнению с контрольными сверстницами. Так, преимущество коров II гр. по величине изучаемого показателя по сравнению с I гр. составляло 0,34%, III гр. – 0,57%, IV гр. – 0,47%.

В результате сепарирования массовая доля жира сливок, полученных из молока коров опытных групп, была выше на 1,5 – 2,1% по сравнению с результатами, полученными в контрольной группе.

При оценке технологических свойств молока учитывали его количество, затраченное на выработку 1 кг продуктов. Была проведена выработка сливок 35-процентной жирности, которые характеризовались светло-кремовым цветом, однородной консистенцией, чистым запахом, без посторонних привкусов. Наибольшие затраты наблюдались в I гр. Их превосходство над сверстницами II гр. по величине изучаемого показателя составляло 0,5 кг, III гр. – 0,94 кг, IV гр. – 0,76 кг.

Оценка качества масла с точки зрения его химического состава даёт более объективную оценку. Результаты качественной характеристики масла представлены в таблице 3.

Об использовании жира при выработке масла судят по жирности пахты. Результаты технологического опыта показывают, что в молоке коров контрольной гр. наблюдалось увеличение потерь жира с пахтой на 0,05% по сравнению со II гр., на 0,2 и 0,17% – с III и IV соответственно. Это связано с уменьшением размера жировых шариков, что в свою очередь привело к снижению степени использования жира молока при получении сливок.

В III и IV опытных группах отмечается снижение затрат молока на производство 1 кг масла по

сравнению с I и II гр. Больше всего масла – 0,47 кг было получено из молока животных III гр., при наименьших затратах на его производство – 19,94 кг. Данное явление можно объяснить увеличением массовой доли жира в молоке и увеличением размера жировых шариков, что привело к улучшению технологических свойств молока при маслоделии.

По данным таблицы 3 видно, что по содержанию жира и влаги масло из молока коров всех групп соответствовало требованиям ГОСТа Р 52253 – 2004.

В то же время в масле от молока коров опытных групп отмечалось более высокое содержание жира по сравнению с контрольной группой. Так, масло, полученное из молока коров-первотёлок II гр., имело на 2,34% больше жира по сравнению с контрольной группой, III – на 4,19 и IV гр. – на 3,78% соответственно. Масло из молока коров опытных групп имело более выраженный вкус, что можно объяснить повышенным содержанием в нём свободных жирных кислот. Это подтверждается таким показателем, как кислотность, которая была выше на 0,5 – 1,3 Т в опытных группах, чем в масле из молока животных контрольной группы.

Вывод. Таким образом, анализ качества молока и молочных продуктов свидетельствует о влиянии на эти показатели использования пробиотической кормовой добавки Ветоспорин-актив. При этом оптимальной дозой её использования является 100 г на 1 т корма.

Литература

1. Зайнуков Р., Миронова И., Тагиров Х. Влияние глауконита на молочную продуктивность первотёлочек // Молочное и мясное скотоводство. 2008. № 5. С. 17 – 19.
2. Косилов В.И., Мироненко С.И., Никонова Е.А. и др. Воспроизводительная функция чистопородных и помесных маток // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 5 (37). С. 83 – 85.
3. Миронова И.В., Тагиров Х.Х. Рациональное использование биоресурсного потенциала бестужевского и чёрно-пёстрого скота при чистопородном разведении и скрещивании. М.: Лань, 2013. 402 с.

4. Горлов И.Ф., Варакин А.Т., Варакина Е.А. и др. Использование кормовых добавок при производстве козьего молока // Хранение и переработка сельхозсырья. 2006. № 5. С. 42–45.
5. Мироненко С.И., Косилов В.И., Жукова О.А. Особенности воспроизводительной функции тёлочек и первотёлочек на Южном Урале // Вестник мясного скотоводства. 2009. Т. 2. № 62. С. 48–56.
6. Гадиев Р.Р., Юсупов Р.С., Хазиев Д.Д. Использование нетрадиционных кормов и добавок в птицеводстве. М.: Лань, 2008. 204 с.
7. Семерикова А.И., Миронова И.В. Рост и развитие бычков симментальской породы при введении в рацион пробиотической добавки Ветоспорин-суспензия // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 1. С. 85–89.
8. Исхакова Н.Ш., Миронова И.В. Молочная продуктивность коров чёрно-пёстрой породы при использовании пробиотической добавки Биогумитель-Г // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 5 (43). С. 134–136.