

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.