

М.В. Боровицкий, Г.Б. Гаврилов

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ МОЛОКА, ПОЛУЧЕННОГО ОТ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД, НА ВЫРАБОТКУ СЫРА

В статье приведены результаты исследований сыров, выработанных из молока, полученного от различных пород коров (ярославская, голштинская, черно-пестрая и симментальская). В сырах изучали развитие молочнокислой микрофлоры, накопление фракций азота, свободных аминокислот и органолептические показатели. Установлено, что для выработки сыров с низкой температурой второго нагревания наиболее подходит молоко ярославской и черно-пестрой пород коров.

Порода коров, молочнокислая микрофлора, фракции азота, свободные аминокислоты, органолептика.

Введение

Одним из регионов страны с развитой молочной промышленностью является Ярославская область. Поэтому изучение состояния скота в регионе, состава и свойств получаемого молока, а также взаимосвязи качества молока с вырабатываемой продукцией весьма актуально.

Анализ состояния скота в области показывает, что распространены следующие виды дойных коров: ярославская, их улучшенный генотип, голштинская, черно-пестрая, айширская и симментальская. Причем их распределение по хозяйствам и районам края часто носит стихийный характер [1].

Состав и свойства молока во многом зависят от рационов кормления коров. Для этой цели широко используется кукурузный силос, сенаж, различные травяные корма, комбикорма, многие продукты пищевых производств и другие виды кормов. Установлено их влияние на качество молока, продуктивность коров, состояние здоровья животных [2–4]. Однако подобные исследования позволяют осуществлять повышение потенциала скота внутри животных одного генотипа, добываясь полного удовлетворения их биологических и продуктивных особенностей. В связи с этим изучение продуктивности и биологических особенностей животных в конкретных природно-климатических кормовых и технологических условиях может стать основой для корректировки технологических приемов при интенсивном производстве молока в зависимости от генотипа используемых животных [5–7]. Оценка воздействия генотипа и технологических факторов на продуктивные качества скота создает условия для ускорения целенаправленного процесса формирования массивов скота, пригодных для индустриального производства, а также разработки и внедрения эффективных приемов выращивания молодняка и эксплуатации лактирующих животных, что является главными вопросами интенсификации молочного скотоводства.

Объекты и методы исследований

Для изучения влияния породы скота на созревание и качество сыра были отобраны коровы четырех пород, распространенных в Ярославской области (улучшенный генотип ярославской, голштинская, черно-пестрая и симментальская). Основу отбора составляли такие критерии, как продуктивность, со-

держание в молоке белка и жира, фракционный состав белков, способность к сычужному свертыванию, ореол распространения.

Исследования проводили, вырабатывая сыр «Пошехонский», производство которого впервые было освоено на заводах области.

Применяли следующие методы исследований: количество молочнокислой микрофлоры – по ГОСТ 10444.15-94, фракции азота – по Кьельдалю, содержание аминокислот – на анализаторе Agasus, органолептику – по 100-балльной шкале.

Результаты и их обсуждение

Рассмотрение параметров выработки сыров показало, что они имеют некоторые отличия на стадиях обработки сгустка и сырного зерна.

При одинаковых условиях молоко коров ярославской породы свертывалось на 18,5 % быстрее, чем молоко голштинской породы, и на 14,8 % молока симментальской породы.

Содержание молочнокислой микрофлоры на разных этапах созревания опытных сыров «Пошехонский» приведено в табл. 1.

Таблица 1

Содержание молочнокислой микрофлоры в сырах (кое/г)

Порода скота	Возраст сыра (сутки)				
	после пресса	5	15	30	45
Ярославская	$6,2 \cdot 10^5$	$7,0 \cdot 10^8$	$8,5 \cdot 10^9$	$2,6 \cdot 10^7$	$6,5 \cdot 10^4$
Голштинская	$3,6 \cdot 10^5$	$1,0 \cdot 10^7$	$1,0 \cdot 10^8$	$2,2 \cdot 10^5$	$2,5 \cdot 10^3$
Черно-пестрая	$5,7 \cdot 10^5$	$1,5 \cdot 10^8$	$1,0 \cdot 10^9$	$1,0 \cdot 10^7$	$2,1 \cdot 10^4$
Симментальская	$5,0 \cdot 10^5$	$2,1 \cdot 10^6$	$1,0 \cdot 10^7$	$1,2 \cdot 10^5$	$7,3 \cdot 10^3$

После прессования сыры, полученные из молока различных пород скота, содержали близкое количество микрофлоры. Небольшие отличия отмечены у сыров, полученных из молока ярославской и голштинской пород.

Максимальное количество молочнокислой микрофлоры опытные сыры содержали в 15-суточном возрасте. В этот период большее их количество содержали сыры, полученные из молока ярославской породы ($8,5 \cdot 10^9$ кое/г). Сыры из молока коров черно-пестрой породы содержали их меньше в 8,5 раза, голштинской породы – в 8,5 раза, а сыры симмен-

тальской породы – в 85,0 раз, чем сыры, выработанные из молока коров ярославской породы.

В 30-дневных сырах из молока ярославских коров содержалось $2,6 \cdot 10^7$ кое/г молочнокислых микроорганизмов. Сыры из молока коров черно-пестрой породы содержали в этот период в сравнении с ними молочнокислой микрофлоры в 2,6 раза меньше, сыры коров голштинской породы – в 11,8 раза меньше, а сыры коров симментальской породы – в 12,6 раза меньше.

Содержание молочнокислой микрофлоры в зрелых сырах имело незначительные отличия, колеблясь от $6,5 \cdot 10^4$ до $2,5 \cdot 10^3$ кое/г.

В табл. 2 приведено содержание фракций азота в зрелых сырах, выработанных из молока изучаемых пород.

Таблица 2

Содержание фракций азота в сырах (% от общего азота)

Порода скота	Общий растворимый азот	Небелковый растворимый азот	Аминный азот
Ярославская	30,4	19,8	10,6
Голштинская	26,5	16,8	9,7
Черно-пестрая	28,0	18,9	9,1
Симментальская	25,4	16,4	9,0

Уровень протеолиза в сырах, выработанных из молока коров ярославской породы, был более выражен. Так, общий растворимый азот в этих сырах в среднем составлял 30,4 %, небелковый растворимый азот – 19,8 % и аминный азот – 10,6 % от общего азота.

В варианте, связанном с переработкой на сыр молока коров черно-пестрой породы, эти показатели понизились незначительно: общий растворимый азот на 8,5 %, небелковый растворимый азот на 4,7 % и аминный азот на 14,3 %.

Более существенные изменения отмечали в сырах, выработанных из молока коров голштинской и симментальской пород. В сравнении с ярославской породой они составляли для общего растворимого азота 14,7 и 15,1 %, для небелкового растворимого азота 17,8 и 20,7 %, для аминного азота 9,3 и 17,7 %.

Содержание свободных аминокислот в сырах колебалось от 1020,0 мг% (сыры коров ярославской породы) до 860,0 мг% (сыры симментальской породы коров). Сыры двух других групп коров занимали по общему содержанию свободных аминокислот промежуточное положение.

Среди свободных аминокислот сыров, выработанных из молока коров ярославской породы, главенствующую роль занимали глютаминовая кислота (23,0 %), фенилаланин (8,8 %), гистидин (7,9 %), пролин (8,7 %), изолейцин (8,4 %), на долю которых пришлось 56,8 % от всех свободных аминокислот. В то же время на аминокислоты тирозин, глицин, треонин, серин, аргинин, аланин и метионин пришлось всего 18,9 %.

У сыров, полученных из молока коров голштинской породы, из свободных аминокислот содержалось много глютаминовой кислоты, гистидина, аспарагиновой кислоты, фенилаланина и пролина (в сумме 53,3 %), а мало – валина, метионина и глицина (в сумме 8,6 %).

В сырах третьей группы (черно-пестрая порода) доминировали глютаминовая кислота (26,1 %), фенилаланин (9,3 %), гистидин (8,4 %) и пролин (7,0 %), которые составляли 50,8 % от всех свободных аминокислот. На долю изолейцина, метионина, валина, глицина, аспарагиновой кислоты и треонина приходилось только 22,0 %.

В сырах, полученных из молока коров симментальской породы, на долю глютаминовой кислоты, фенилаланина, гистидина и пролина приходилось 51,8 % свободных аминокислот, а на долю метионина, изолейцина, глицина, треонина, аспарагиновой кислоты и аргинина – только 19,4 %.

Органолептическая оценка качества сыров приведена в табл. 3.

Таблица 3

Органолептическая оценка сыров (балл)

Порода скота	Вкус и запах	Консистенция	Рисунок	Общая оценка
Ярославская	43,7±0,3	24,0±0,2	9,2±0,2	96,9±0,2
Голштинская	41,3±0,2	23,6±0,2	9,0±0,0	93,9±0,2
Черно-пестрая	42,5±0,2	23,7±0,2	9,0±0,2	95,2±0,2
Симментальская	40,4±0,3	23,0±0,2	8,5±0,0	91,9±0,3

Как видно из таблицы, по органолептической оценке опытные сыры имели некоторые отличия.

Сыры, полученные из молока коров ярославской и черно-пестрой пород, по балльной оценке отличались незначительно. Они имели хороший вкус и запах, хорошую или удовлетворительную консистенцию и нормальный рисунок.

У сыров, выработанных из молока коров голштинской породы, общая оценка была на 3,0 балла ниже, чем у сыров, полученных из молока коров ярославской породы, а сыры, выработанные из молока симментальской породы, – ниже на 5,0 баллов.

На основании выполненной работы установлено, что для выработки сыров с низкой температурой второго нагревания и сыров с высоким уровнем молочнокислого брожения подходит молоко коров ярославской и черно-пестрой пород. Сыр «Пошехонский», выработанный из этого молока, имел выраженный, типичный вкус и запах, пластичную консистенцию, нормальный рисунок. Органолептика сыров, выработанных из молока коров симментальской и голштинской пород, получила более низкую оценку. В них отсутствовала выраженность вкуса, консистенция была более плотной.

Список литературы

1. Боровицкий, М.В. Характеристика поголовья молочного стада в Ярославской области / М.В. Боровицкий // Техника и технология пищевых производств. – 2011. – № 4. – С. 131.

2. Дедков, К.А. Анализ продуктивности молочных коров / К.А. Дедков // Техника и технология пищевых производств. – 2010. – № 2. – С. 46.
3. Прошкина, Т.Г. Сыропригодные свойства в зависимости от сезонных особенностей его состава / Т.Г. Прошкина, Н.И. Одегов, А.Н. Белов // Актуальные проблемы техники и технологии переработки молока: сб. науч. тр. – Барнаул, 2010. – № 7. – С. 15–25.
4. Остроумов, Л.А. Как влияет порода скота на состав и качество сыра / Л.А. Остроумов, И.В. Иванов // Молочная промышленность. – 2007. – № 9. – С. 37–39.
5. Сычева, О.В. Сравнительная оценка молока коров разных пород / О.В. Сычева, Н.З. Злыднев // Сыроделие и маслоделие. – 2005. – № 2. – С. 17–18.
6. Скоркина, И.А. Свойства молока коров разного генотипа / И.А. Скоркина, А.Н. Негреева, Е.В. Родюкова // Молочная промышленность. – 2007. – № 2. – С. 24.
7. Сычева, О.В. Молоко коров симментальской породы в Ставропольском крае / О.В. Сычева, М.В. Веселова, В.А. Самойлов // Молочная промышленность. – 2006. – № 8. – С. 20–21.

Департамент агропромышленного комплекса
и потребительского рынка Ярославской области,
150002, Россия, г. Ярославль, ул. Стачек, д. 53.
Тел.: (4852) 78-64-97, 78-64-98

ГБУ «Ярославский государственный институт
качества сырья и пищевой продукции»,
150030, Россия, г. Ярославль, Московский пр., 76а.
Тел.: (4852) 44-74-84, 44-59-34
e-mail: Milkyar@mail.ru

SUMMARY

M.V. Borovitskiy, G.B. Gavrilov

INFLUENCE OF COMPOSITION AND PROPERTIES OF MILK OBTAINED FROM COWS OF DIFFERENT BREEDS ON CHEESE DEVELOPMENT

The results of studies of cheeses produced from milk obtained from cows of different breeds (Yaroslavskaya, Holsteinskaya, Chernoperstraya, and Simmentalskaya) are given. The development of lactic acid microflora, accumulation of nitrogen fractions, free amino acids and organoleptic properties in the cheeses have been studied. It has been established that the most suitable milk for the production of cheeses with a low temperature of the second heating is that obtained from Yaroslaskaya and Chernoperstraya breeds of cows.

Breed of cows, lactic microflora, nitrogen fractions, free amino acids, organoleptics.

Administration the Yaroslavl region
53, Stachekstreet, Yaroslavl, 150002, Russia
Phone/Fax: +7(4852) 78-64-97, 78-64-98

The Yaroslavl state institute of quality
of raw materials and foodstuff
150030, Yaroslavl, the Moscow avenue, 76a.
Phone: (4852) 44-74-84, 44-59-34
e-mail: Milkyar@mail.ru

