

sii zeren pshenitsy // Khranenie i pererabotka sel'khozsyrya. – 2010. – № 10. – S. 16-19.

8. Rogozhin Yu.V., Rogozhin V.V. Tekhnologiya predposevnoi obrabotki zeren pshenitsy rastvorami neorganicheskikh i organicheskikh veshchestv // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 7. – S. 11-17.

9. Lakin G.F. Biometriya. – М.: Vyssh. shk., 1990. – 352 s.

10. Gordon A., Ford R. Sputnik khimika. – М.: Mir, 1976. – 541 s.

11. Predel'no dopustimye kontsentratsii vrednykh veshchestv v vozdukh e i vode. – L.: Khimiya, 1975. – 456 s.



УДК 637.334.2

Е.М. Щетинина, З.Р. Ходырева
Ye.M. Shchetinina, Z.R. Khodyreva

ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТАВА И СВОЙСТВ МОЛОКА, ПОЛУЧЕННОГО ОТ РАЗНЫХ ПОРОД КОЗ

STUDY OF MILK COMPOSITION AND PROPERTIES OF DIFFERENT GOAT BREEDS

Ключевые слова: молоко, жир, белок, сычужный фермент, химозин, молокосвертывающая активность, ферментный препарат.

Расширение ассортимента производимой продукции является одним из направлений молочной промышленности Алтайского края. Уникальные природные условия позволяют получить доброкачественное молоко не только от коров, но и от коз. В проведенных исследованиях оценивали качество молока-сырья, полученного от разных пород коз: горьковской, нубийской, чешской, тоггенбургской, зааненской. На начальном этапе оценивали физико-химические показатели, такие как содержание белка, жира, сухих веществ, СОМО, лактозы. Проведенные исследования показали, что наибольшим содержанием белка из всех представленных пород отмечается нубийская, тоггенбургская и чешская. По результатам проведенных экспериментов содержание жира в молоке коз тоггенбургской и чешской пород самое высокое, а самое низкое – у нубийской и зааненской. Самым низким содержанием сухих веществ отличаются козы зааненской породы, а самым высоким – козы тоггенбургской и чешской породы. Содержание лактозы определяли стандартным методом. Проведенные исследования показали, что самый низкий показатель у коз зааненской породы, а самый высокий – у тоггенбургской. Были проведены исследования по определению активности молокосвертывающих ферментов для производства сыра из козьего молока. Учитывая эффективность использования и частоту применения на действующих сыродельных заводах, в эксперименте участвовали следующие виды ферментов: сычужный фермент, сычужно-говяжий фермент СГ-50, сычужный фермент СНУ-МАХ. По результатам исследования молокосвертывающей активности самым активным

является ферментный препарат СНУ-МАХ. Самая высокая молокосвертывающая активность с учетом всех ферментов проявилось в образце козьего молока горьковской и зааненской пород, а самая низкая – у коз нубийской породы.

Keywords: milk, fat, protein, rennet, chemosin, milk setting activity, enzymatic agent.

The extension of product range is one of the directions of the Altai Region's dairy industry. The unique environmental conditions enable obtaining high-quality milk not only from cows, but from goats as well. The quality of raw milk of the following goat breeds was evaluated: Gorkovskaya, Nubian, Czech, Toggenburg, and Saanen. The initial study revealed physical and chemical indices as the content of protein, fat, solids, nonfat milk solids and lactose. The Nubian, Toggenburg and Czech breeds revealed the greatest protein content. The greatest fat content was revealed in milk of the Toggenburg and Czech breeds, while the lowest fat content in milk of the Nubian and Saanen breeds. The lowest solids content was revealed in milk of the Saanen breed, while the greatest solids content in milk of the Toggenburg and Czech breed. The lowest lactose content was found in milk of the Saanen breed while the greatest lactose content in milk of the Toggenburg breed. The milk setting activity of enzymatic agents was studied for the purpose of goat cheese production. The following enzymatic agents were studied: rennet, rennet-beef enzyme SG-50, and CHY-MAX rennet. The highest milk setting activity was revealed by CHY-MAX enzymatic agent. All enzymes taken into account, the highest milk setting activity was found in milk samples of the Gorkovskaya and Saanen breeds, and the lowest activity in milk of the Nubian breed.

Щетинина Елена Михайловна, ассистент, каф. «Технологии продуктов питания», Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. Тел. (3852) 66-99-82. E-mail: lifedia@mail.ru.

Shchetinina Yelena Mikhaylovna, Asst., Chair of Food Technologies, Altai State Technical University named after I.I. Polzunov. Ph.: (3852) 66-99-82. E-mail: lifedia@mail.ru.

Ходырева Зоя Рафаиловна, к.т.н., доцент, каф. «Технологии продуктов питания», Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. Тел. (3852) 66-99-82. E-mail: rafailovna-1977@mail.ru.

Khodyreva Zoya Rafailovna, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Chair of Food Technologies, Altai State Technical University named after I.I. Polzunov. Ph.: (3852) 66-99-82. E-mail: rafailovna-1977@mail.ru.

Введение

В настоящее время молочная промышленность в нашей стране достигла больших успехов в своем развитии. Алтайский край издавна считается краем развитого сыроделия, а ассортимент и объемы производимых сыров на сегодняшний день превышают показатели других регионов. В течение последних лет регион неизменно занимает лидирующие позиции в стране по производству жирных сыров. Алтайский край производит каждую шестую тонну сыра в России.

Объемы производства ежегодно растут, отчасти за счет того, что за последние годы отрасль сыроделия претерпела качественные преобразования. Многие предприятия провели реконструкцию, внедрили новые технологии, уменьшили количество ручного труда, а также сделали свои производства высококонтрабельными и безотходными.

Уникальный растительный состав лугов и пастбищ горной и пригорной зон Алтая позволяет производить молочные продукты высочайшего качества. В настоящее время в крае производится десятая часть сычужных сыров России. Широкую известность Алтаю принесли элитные сорта сыров: «Швейцарский», «Советский», «Алтайский»; широкий ассортимент и качество, превышающее показатели других регионов. Сыры Алтайского края производятся на основе коровьего молока-сырца, в то время как в мировой практике четко прослеживается тенденция роста производства сыров, а также продуктов детского и лечебного питания на основе козьего молока.

Таким образом, изучение козьего молока и разработка технологий на его основе не только позволит расширить ассортимент производимой продукции на территории Алтайского края, но и производить новые продукты с точки зрения интереса потребителя, новизны и лечебно-профилактических свойств [1-3].

Материал и методика исследований

Цель работы: анализ состава козьего молока, определение молокозвертывающей активности ферментов, внесенных в козье молоко, и выявление наиболее подходящего ферментного препарата для дальнейших исследований.

Задачи исследований:

1) изучение состава молока коз разных пород;

2) оценка сыропригодности козьего молока;

3) изучение молокозвертывающих ферментов и их свойств;

4) определение молокозвертывающей активности ферментов на основе молока коз разных пород;

5) анализ активности молокозвертывающих ферментов и состава молока. Определение молокозвертывающего фермента, необходимого для проведения дальнейших исследований.

Результаты исследования

На сегодняшний день в Алтайском крае не существует предприятия, которое бы занималось производством сыров из козьего молока. Благодаря своим лечебно-профилактическим свойствам, органолептическим и биологическим показателям козье молоко позволяет создать новый продукт и существенно расширить существующий ассортимент.

Козоводство на территории Алтайского края стало развиваться не так давно, но проявляемый интерес к этому направлению стремительно растет, результатом является появление небольших стад на просторах края. Но, несмотря на то, что большая часть поголовья сосредоточена в частных хозяйствах и селекция пород не поддерживается, фактически всех коз можно отнести к таким породам как тоггенбургская, чешская, горьковская, заанинская и в редких случаях – нубийская. Фермеры заинтересованы в чистопородном разведении. Таким образом, Алтайский край имеет отличную базу для развития козоводства и внедрения на производства продуктов из козьего молока [1-4].

Исследования проводились в биохимической лаборатории ГНУ СО РАСХ СибНИИС. Молоко коз горьковской, нубийской, чешской, тоггенбургской, зааненской пород было получено в фермерских хозяйствах г. Барнаула и близлежащих сельских районах Алтайского края. Экспериментальным путем были получены данные основных показателей качества молока коз разных пород: содержание белка, жира, сухих веществ, СОМО, лактозы.

Так, содержание белка в исследуемых образцах колеблется от 2,43 до 3,38%. Согласно проведенным исследованиям по содержанию белка самым высоким показателем обладает молоко коз нубийской, тоггенбургской и чешской пород (рис. 1).

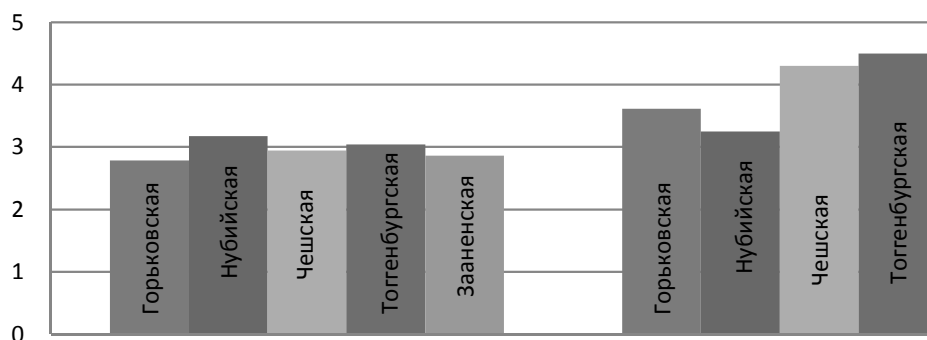


Рис. 1. Содержание белка и жира в молоке коз разных пород

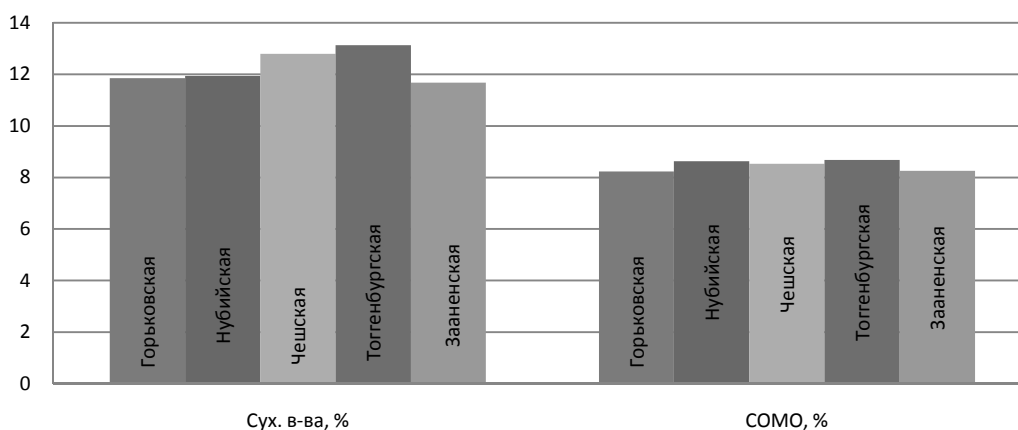


Рис. 2. Содержание сухих веществ и СОМО в молоке коз разных пород

Проведенные исследования показали, что содержание жира в исследуемых образцах молока колеблется от 2,48 до 5,19%. По результатам проведенных экспериментов содержание жира в молоке коз тоггенбургской и чешской пород самое высокое, а самое низкое – у нубийской и зааненской (рис. 1).

Содержание сухих веществ в молоке коз различных пород отличается незначительно. Так, самым низким содержанием можно отметить коз зааненской породы, а самым высоким – коз тоггенбургской и чешской пород (рис. 2).

СОМО в молоке коз различных пород колеблется от 7,86 до 9,09% (рис. 2). Так, низким содержанием обладает молоко, полученное от коз зааненской породы, а высоким – молоко коз тоггенбургской породы.

Массовая доля лактозы в козьем молоке колеблется от 4,57 до 4,8%. Низкий показатель у коз зааненской породы, а высокий – у тоггенбургских коз.

Для свертывания молока в сыроделии используют сычужный фермент, ферменты некоторых бактерий, грибов, соки растений, пепсин и комбинированные ферменты [4]. Использование каждого из препаратов – это

технологически обоснованное решение для определенного вида сыра. Были проведены исследования по определению активности молокосвертывающих ферментов для производства сыра из козьего молока. Учитывая эффективность использования и частоту применения, на действующих сыродельных завода в эксперименте участвовали следующие виды ферментов: сычужный фермент, сычужно-говяжий фермент СГ-50, сычужный фермент СНУ-МАХ [5-8].

На начальном этапе необходимо ценить качество ферментных препаратов: установить их влияние на время свертывания молока и молокосвертывающую активность (рис. 3, 4). Согласно проведенным исследованиям самое длительное время свертывания с учетом всех ферментов имело молоко, полученное от коз нубийской породы, а самое быстрое – коз горьковской породы. Если рассматривать по каждому использованному ферменту отдельно, то самое длительное время свертывания имеет молокосвертывающий фермент СГ-50, а самый быстрый – СНУ-МАХ. Все образцы молока показали отличное время свертывания с молокосвертывающим ферментом СНУ-МАХ.

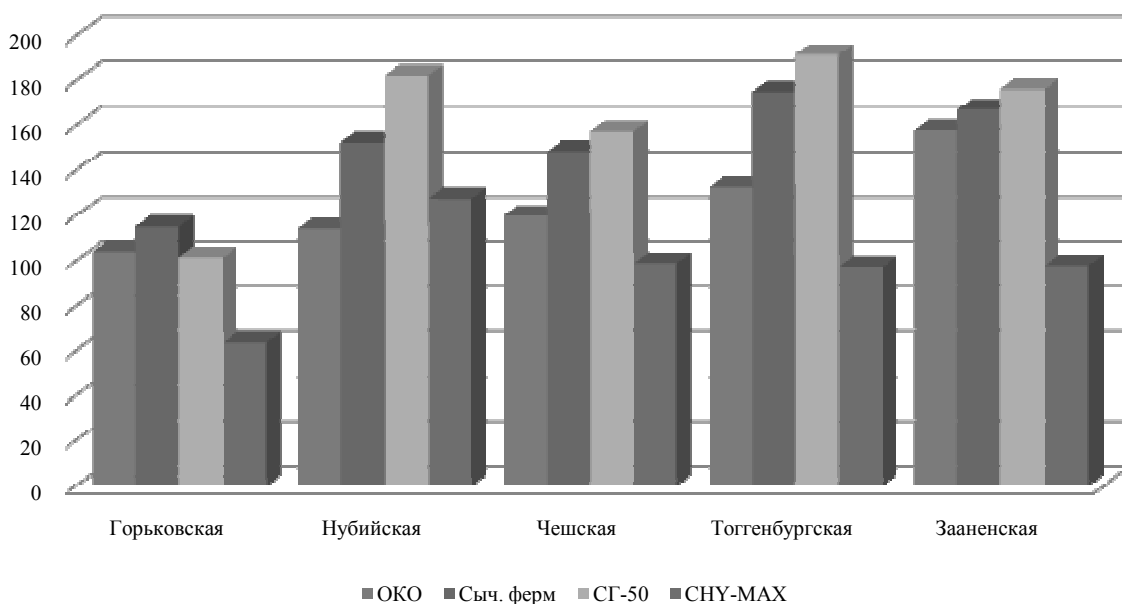


Рис. 3. Время свертывания, сек

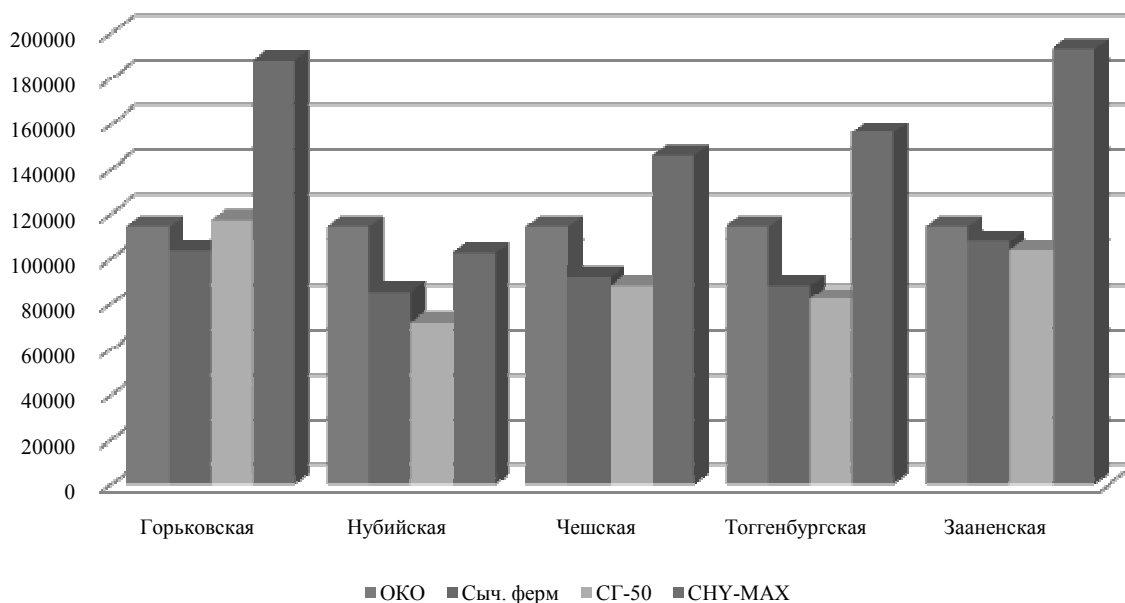


Рис. 4. Молокосвертывающая активность, у.е.а.

По результатам исследования молоко-свертывающей активности самым активным является ферментный препарат СНУ-MAX, а менее активным – СГ-50. Самая высокая молоко-свертывающая активность с учетом всех ферментов проявилось в образце козьего молока горьковской и зааненской пород, а самая низкая – у молока коз нубийской породы. Молоко, полученное от коз чешской и тоггенбургской пород, показали примерно равные средние показатели.

Выводы

1. Состав козьего молока зависит от многих факторов: породы скота, периода лактации, состояния здоровья, кормления и со-

держания животных, времени года и др. По результатам проведенных исследований можно сделать выводы, что молоко коз тоггенбургской и чешской пород обладают высоким содержанием белка и жира, сухих веществ и СОМО.

2. По приведенным выше результатам экспериментов можно сделать выводы о том, что козье молоко горьковской, нубийской, чешской, тоггенбургской, зааненской пород коз, полученное на территории Алтайского края, является сыропригодным. При производстве сыров необходимо учитывать индивидуальные технологические особенности производства того или иного вида сыра и производить его из молока коз определен-

ных пород, с учетом отличий в содержании белка, жира, сухих веществ и многих других показателей.

3. Для свертывания молока в сыроделии используют сычужный фермент, ферменты некоторых бактерий, грибов, соки растений, пепсин и комбинированные ферменты. Использование каждого из перечисленных препаратов является технологически обоснованным решением для каждого из существующих видов сыров. На российском рынке представлен широкий ассортимент молоко-свертывающих ферментов. Поэтому для создания нового и уникального продукта необходимо оценить их технологические характеристики.

4. Согласно проведенным исследованиям самое длительное время свертывания с учетом всех ферментов имело молоко, полученное от коз нубийской породы, а самое быстрое – коз горьковской породы. Если рассматривать по каждому использованному ферменту отдельно, то самое длительное время свертывания имел молоко-свертывающий фермент СГ-50, а самый быстрый – СНУ-МАХ.

5. Принимая во внимание время свертывания и молоко-свертывающую активность молоко-свертывающих ферментов, можно сделать вывод о применении для дальнейших исследований и отработке рецептуры сыра, молоко-свертывающего препарата СНУ-МАХ. Его преимущество перед остальными объектами объясняется природой происхождения. Практически все ферменты, полученные от плесневых грибов, проявляют высокую активность и вносятся в малых дозах.

Библиографический список

1. Суюнчев О.А. Технология сыров из козьего молока: монография. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2006. – 164 с.
2. Майоров А.А., Щетинина Е.М. Основные породы молочных коз на территории Алтайского края // Ползуновский вестник. – 2013. – № 4-4. – С. 78-80.
3. Майоров А.А., Щетинина Е.М. Расширение ассортимента сыров на территории Алтайского края // Ползуновский вестник. – 2013. – № 4-4. – С. 80-82.

4. Гаврилова Н.Б., Щетинин М.П. Технология молока и молочных продуктов: традиции и инновации. – М.: КолосС, 2012. – 544 с.

5. Федеральный закон Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию».

6. ГОСТ Р 52688-2006 «Препараты ферментные молоко-свертывающие животного происхождения сухие».

7. Технология сыра: справочник / Г.А. Белова, И.П. Бузов, К.Д. Буткус и др.; под общ. ред. Г.Г. Шилера. – М.: Легкая и пищевая пром-ть, 1984. – 312 с.

8. Лях В.Я., Шергина И.А., Садовая Т.Н. Справочник сыродела. – СПб.: Профессия, 2011. – 680 с.

References

1. Suyunchev O.A. Tekhnologiya syrov iz koz'ego moloka: monografiya. – Stavropol': SevKavGTU, 2006. – 164 s.
2. Maiorov A.A., Shchetinina E.M. Osnovnye porody molochnykh koz na territorii Altaiskogo kraja // Polzunovskii vestnik. – 2013. – № 4-4. – S. 78-80.
3. Maiorov A.A., Shchetinina E.M. Rasshirenije assortimenta syrov na territorii Altaiskogo kraja // Polzunovskii vestnik. – 2013. – № 4-4. – S. 80-82.
4. Gavrilova N.B., Shchetinin M.P. Tekhnologiya moloka i molochnykh produktov: traditsii i innovatsii. – M.: KolosS, 2012. – 544 s.
5. Federal'nyi zakon Rossiiskoi Federatsii ot 12 iyunya 2008 g. N 88-FZ "Tekhnicheskii reglament na moloko i molochnyuyu produktsiyu".
6. GOST R 52688-2006 «Preparaty fermentnye molokosvertyvayushchie zhivotnogo proiskhozhdeniya sukhie».
7. Tekhnologiya syra: spravochnik / G.A. Belova, I.P. Buzov, K.D. Butkus i dr.; pod obshch. red. G.G. Shilera. – M.: Legkaya i pishchevaya prom-st', 1984. – 312 s.
8. Lyakh V.Ya., Shergina I.A., Sadovaya T.N. Spravochnik syrodela. – SPb.: Profesiya, 2011. – 680 s.

