

**Библиографический список**

1. Абрамян Э.Г. Упрощенный электрофорез сывороточных белков коровьего молока // Труды Ереванского зоотехнического института. – 1996. – Вып. 28. – С. 5-8.
2. Алле У., Жолле П., Кигер Н. Разрушение белков молока в процессе нагревания. Отщепление азотистых соединений и небелкового фосфора // XVII Международный конгресс по молочному делу. – М.: Пищ. пром-сть, 1991. – С. 130.
3. Храмов А.Г., Синельников Б.М., Евдокимов И.А. и др. Научно-технические основы биотехнологии молочных продуктов нового поколения: учеб. пособие. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2012. – 118 с.
4. Липатов Н.Н., Мар'ин В.А., Фетисов Е.А. Мембранные методы разделения молока и молочных продуктов. – М., 2006. – 168 с.
5. Бионанотехнология / под ред. А.А. Баева. – М.: Наука, 1995. – 600 с.
6. Голубева Л.В., Пономарев А.Н. Современные технологии и оборудование для производства питьевого молока. – М.: ДеЛи Принт, 2004. – 179.
7. Aleandri R., Buttazzoni L.G., Schneider J.C., Caroli A., Davoli R. The Effects of Milk Protein Polymorphism on Milk Components and Cheese-Producing Ability // Journal of Dairy Science. – 1990. – Vol. 73 (2). – P. 241-255.

**References**

1. Abramyan E.G. Uproshchennyi elektroforez syvorotochnykh belkov korov'ego moloka // Trudy Erevanskogo zootekhnicheskogo instituta. – 1996. – Vyp. 28. – S. 5-8.
2. Alle U., Zholle P., Kiger N. Razrushenie belkov moloka v protsesse nagrevaniya. Otshcheplenie azotistykh soedinenii i nebelkovogo fosfora // KhVII Mezhdunarodnyi kongress po molochnomu delu. – M.: Pishch. prom-st', 1991. – S. 130.
3. Khramtsov A.G. Nauchno-tekhicheskie osnovy biotekhnologii molochnykh produktov novogo pokoleniya: ucheb. posobie / A.G. Khramtsov, B.M. Sinel'nikov, I.A. Evdokimov i dr. – Stavropol': SevKavGTU, 2012. – 118 s.
4. Lipatov N.N., Mar'in V.A., Fetisov E.A. Membrannye metody razdeleniya moloka i molochnykh produktov. – M., 2006. – 168 s.
5. Bionanotekhnologiya / pod red. A.A. Baeva. – M.: Nauka, 1995. – 600 s.
6. Golubeva L.V., Ponomarev A.N. Sovremennye tekhnologii i oborudovanie dlya proizvodstva pit'evogo moloka. – M.: DeLi Print, 2004. – 179 s.
7. Aleandri R., Buttazzoni L.G., Schneider J.C., Caroli A., Davoli R. The Effects of Milk Protein Polymorphism on Milk Components and Cheese-Producing Ability // Journal of Dairy Science. – 1990. – Vol. 73 (2). – P. 241-255.



УДК 637.1:636.39

**В.Н. Гетманец**  
**V.N. Getmanets**

**ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ КОЗЬЕГО МОЛОКА**

**THE FEATURES OF GOAT'S MILK PROCESSING**

**Ключевые слова:** коза, порода, козье молоко, молочный жир, питьевое молоко, сыр, плотность, кислотность, йогурт.

Козье молоко и продукты его переработки могут использоваться для диетического и лечебного питания для всех категорий населения, в том числе для питания детей с аллергией на коровье молоко. Исследования проводились на козах зааненской породы. Жирность козьего и коровьего молока находится практически на одном уровне, однако при жирности 4,0-4,4% козье молоко усваивается практически на 100%. В жире козьего молока выше содержание коротко- и среднецепочечных триглицеридов, чем в жире коровьего молока. Ассортимент продуктов, вырабатываемых из козьего молока в настоящее время не так значителен. Козье молоко как сырье освоено лишь частично. Для промышленного производства

продуктов из козьего молока разработана техническая документация на молоко натуральное козье-сырье (ГОСТ 32940-2014). В ней регламентированы физико-химические, микробиологические и органолептические показатели сырого козьего молока. В небольших объемах производится пастеризованное цельное молоко. Особенностью производства питьевого молока является отсутствие проведения гомогенизации. Козье молоко не нужно гомогенизировать, так как жировые шарики в нем намного меньше и остаются взвешенными в растворе. Йогурт вырабатывается из цельного пастеризованного молока с использованием закваски чистых культур термофильного молочнокислого стрептококка и болгарской палочки. Особенность производства сыра из козьего молока связана с его меньшей способностью к свертыванию ферментами, что объясняется фракционным составом белка и низкой титруе-

мой кислотностью. Поэтому целесообразно проводить созревание молока или вносить повышенные дозы бактериальной закваски и хлористого кальция. Необходимо отметить, что при переработке козьего молока используется имеющееся оборудование.

**Keywords:** *goat, breed, goat's milk, butter fat, drinking milk, cheese, density, acidity, yogurt.*

Goat's milk and the products of its processing may be used as dietetic food and dietary therapy in human nutrition including children allergic to cow's milk. The research was carried out with Saanen goats. The butter fat content of goat's milk and cow's milk is practically the same; however goat's milk with a fat content of 4.0-4.4% is practically 100% digestible. The fat of goat's milk contains more short-chain and medium-chain triglycerides than cow's milk butter fat does. The range of products made of goat's milk is not very wide at present. The

technical documentation for commercial production from goat's milk as a raw material has been developed (GOST 32940-2014). The GOST (National Standard) specifies the physical and chemical, microbiological and organoleptic indices of crude goat's milk. Pasteurized whole goat's milk is produced in small volumes. Goat's drinking milk is not homogenized since its fat globules are much smaller and remain suspended in the solution. Yogurt is made from whole pasteurized milk with the use of the starter of pure cultures of thermophilic lactic-acid streptococcus and *Lactobacillus bulgaricus*. The feature of goat cheese production is associated with goat's milk lower ability to be coagulated by enzymes; that is explained by the protein fractional composition and low titrable acidity. Therefore, it is reasonable to age the milk or to use greater doses of bacterial starter and calcium chloride. It should be noted that the available milk processing equipment is used for goat's milk processing.

**Гетманец Валентина Николаевна**, к.с.-х.н., доцент, каф. технологии производства и переработки продукции животноводства, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 63-34-83. E-mail: getmanecv@mail.ru.

**Getmanets Valentina Nikolayevna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Animal Production and Processing Technologies, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 63-34-83. E-mail: getmanecv@mail.ru.

### Введение

О пользе козьего молока сегодня знают многие. Козье молоко с давних времен известно как очень полезный продукт, однако данный продукт нельзя назвать весьма популярным в нашей стране [1]. Разумеется, в продаже имеется козье молоко, но, как правило, иностранного производства, что соответствующим образом отражается на его цене.

Продукция из козьего молока для большинства населения является экзотической. В то же время она может быть использована как продукция для здорового питания. Козье молоко и продукты его переработки могут использоваться для диетического и лечебного питания для всех категорий населения, в том числе для питания детей с аллергией на коровье молоко [2].

Ассортимент продуктов, вырабатываемых из козьего молока, в настоящее время не так значителен, козье молоко как сырьё освоено лишь частично. В небольших объёмах производится пастеризованное и стерилизованное молоко (Ленинградская область), в южных регионах страны вырабатывается сыр (Краснодарский край). Однако перспективы производства и переработки козьего молока весьма широки, что связано с возрастанием потребительского спроса. В последнее время увеличилось количество исследований по разработке новых видов сыров из-за наличия у них ряда технических и экономических преимуществ [3].

Алтайский край в рейтинге регионов России на 4-м месте по поголовью крупного рогатого скота и входит в тройку лидеров по объёмам производства молока, однако отрасль молочного козоводства в крае слабо развита. В связи с этим изучение производства и переработки козьего молока является актуальным направлением.

**Цель** исследования – изучение особенностей переработки козьего молока в молочные продукты, что определило решение следующих **задач**:

- изучить продуктивность разводимой породы коз на данном предприятии;
- изучить направления переработки козьего молока;
- определить особенности переработки козьего молока.

### Объекты и методика исследований

В соответствии с поставленными задачами исследования проводились на козьей ферме в Новосибирской области.

Объектом исследований были козы зааненской породы, козье молоко и молочные продукты из козьего молока. Изучали основные продуктивные показатели по данной породе, химический состав молока. В ходе проведения исследования были использованы следующие классические методики:

отбор проб и подготовка их к анализу проводились по ГОСТ 3622-68 «Отбор проб и подготовка к испытанию»;

титруемую кислотность определяли согласно ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные

продукты. Титриметрические методы определения кислотности»;

плотность – в соответствии с ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности»;

Массовую долю жира – по ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира»;

группу чистоты – по ГОСТ 8212-89 «Молоко и молочные продукты. Методы определения чистоты»;

массовую долю белка – в соответствии с ГОСТ 23327-98 «Молоко и молочные продукты. Методы измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определения массовой доли белка».

### Результаты и их обсуждение

На предприятию разводят коз зааненской породы. Зааненские козы были выведены в Швейцарии. Данную породу традиционно используют для улучшения породы во всем мире, включая Россию. Специалисты советуют всем начинающим заводчикам зааненских коз как лучший «материал» для ферм.

Как показали исследования, высота в холке у взрослых коз составляет 75-77 см, живая масса маток в среднем составляет 50-60 кг. Туловище длинное и широкое, вымя шарообразное и грушеобразное с хорошо выраженными сосками. Костяк крепкий, голова средней величины. Козы показывают высокую плодовитость, от 100 маток в хозяйстве получают 150 козлят. Продуктивность коз на данном предприятии составляет 650 кг молока. Также мы определили состав и свойства молока (табл. 1).

Таблица 1

Основные показатели козьего молока

Показатель	Норма	Фактически
Массовая доля жира, %	Не менее 3,2	4,13±0,05
Массовая доля белка, %	Не менее 2,8	3,20±0,03
Массовая доля сухих веществ, %	Не менее 11,8	13,1±0,10
Титруемая кислотность, °Т	Не ниже 14,0 и не выше 21,0	17,5±0,75
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	От 1027,0 до 1030	1029±1,0

Анализ козьего молока показал, что по титруемой кислотности молоко не отличается от коровьего молока. Несколько выше плотность, что объясняется различием по химическому составу. Также необходимо отметить, что козье молоко менее термоустойчиво (выдерживает t = 130°C в течение 19 мин.). По содержанию молочного жира и белка козье молоко превосходит коровье.

Таким образом, зааненские козы подходят для производства молока, они имеют следующие плюсы: высокие удои, молоко имеет жирность, достаточную для производства ряда молочных продуктов.

Для промышленного производства продуктов из козьего молока разработана техническая документация на молоко натуральное козье-сырье ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия». В ней регламентированы физико-химические, микробиологические и органолептические показатели сырого козьего молока [4].

Фактические показатели по всем критериям соответствуют техническим условиям.

Рассмотрим направления переработки козьего молока на данной ферме. Большая часть молока идет на производства питьевого, которое вырабатывается по схеме, представленной на рисунке 1.

Приемка, оценка качества молока-сырья



Рис. 1. Технологическая схема производства питьевого молока

Молоко подогревают до 45-50°C и очищают на центробежном сепараторе-молокоочистителе, затем подвергают пастеризации в течение 20 с на пастеризационно-охладительных установках, которые обеспечивают температуру 94-96°C. Здесь же молоко охлаждается до 4-6°C. После этого готовый продукт направляют на розлив и упаковку. Готовый продукт разливают в стеклянные бутылки. После окончания технологического цикла определили качество питьевого молока. Данные тестирования готового продукта представлены в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химические показатели питьевого козьего молока

Наименования показателя	Норма	Фактически
Массовая доля жира, %	От 2,8 до 5,6	4,0±0,02
Массовая доля белка, %	Не менее 3,0	3,15±0,01
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Не менее 1027	1029
Кислотность, °Т	Не более 20	18,0
Группа чистоты, не ниже	1	1

Анализ готового продукта свидетельствует о том, что он полностью соответствует требованиям ГОСТ 32259-2013 «Молоко цельное питьевого козье. Технические условия» [5].

Питьевое козье молоко вырабатывают по такой же технологической схеме, как и питьевое молоко из коровьего молока, однако особенностью производства является отсутствие проведения гомогенизации. Козье молоко не нужно гомогенизировать, так как жировые шарики в козьем молоке намного меньше и остаются взвешенными в растворе.

Часть молока поступает на линию производства сыра, на данном предприятии вырабатывают мягкий сыр. Данное направление только начинает развиваться. Технологический процесс производства включает такие же технологические операции, как и из коровьего молока, однако есть некоторые отличия. Особенность производства сыра из козьего молока связана с его меньшей способностью к свертыванию ферментами, что объясняется фракционным составом белка и низкой титруемой кислотностью. Поэтому целесообразно проводить созревание молока или вносить повышенные дозы бактериальной закваски и хлористого кальция.

Йогурт вырабатывают из цельного пастеризованного козьего молока путём заквашивания закваской бактериальной чистыми культурами термофильного молочнокислого стрептококка и болгарской палочки вырабатывают (ТУ 9222-002-9838030710) по технологической схеме, представленной на рисунке 2 [6].



Рис. 2. Схема производства йогурта

Молоко поступает в бункер-смеситель, где смешивается с сахаром, стабилизатором и другими компонентами, рассчитанными по рецептуре. Основа поступает на трубчатый пастеризатор, где проводят термическую обработку при температуре 85-87°C с выдержкой до 15 мин. Далее основа поступает в танки ферментации, вносится закваска и

остаётся до достижения необходимой кислотности (рН 4,5-4,6) (используется специальная закваска прямого внесения). Весь процесс ферментации длится 4-6 ч, по достижении необходимой кислотности основа охлаждается на охладителе и поступает на термоблок, где смешивается в потоке с джемом и подвергается термизации при температуре 85°C. Готовый продукт поступает на фасовочный аппарат.

Срок хранения готового продукта при температуре 2-6°C 7 сут.

### Заключение

Таким образом, от зааненских коз получают универсальное молоко. Это означает, что оно подходит для производства пастеризованного молока, кисломолочных продуктов и сыра. Необходимо отметить, что для производства молочных продуктов из козьего молока не требуется дополнительного оборудования.

### Библиографический список

1. Анциферова Н.П. Пьёшь козье молоко – долго живёшь // Продовольствие. – 2004. – № 6. – С. 7-8.
2. Ивонина А.А. Козье молоко и аллергия // Эксперт. – 2003. – № 1. – С. 15-16.
3. Довбенко И.Б. Блюда из творога и сыра на козьем молоке. – М.: Эксмо; СПб.: Терция, 2008. – 64 с.
4. ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия».
5. ГОСТ 32259-2013 «Молоко цельное питьевое козье. Технические условия».
6. ТУ 9222-002-9838030710 «Йогурт из козьего молока».
7. ГОСТ 3622-68 «Отбор проб и подготовка к испытанию».

### References

1. Antsiferova N.P. P'esh' koz'e moloko – dolgo zhivesh' // Prodovol'stvie. – 2004. – № 6. – S. 7-8.
2. Ivonina A.A. Koz'e moloko i allergiya // Ekspert. – 2003. – № 1. – S. 15-16.
3. Dovbenko I.B. Blyuda iz tvoroga i syra na koz'em moloke. – M.: Eksmo; SPb.: Tertsiya, 2008. – 64 s.
4. GOST 32940-2014 «Moloko koz'e syroe. Tekhnicheskie usloviya».
5. GOST 32259-2013 «Moloko tsel'noe pit'evoe koz'e. Tekhnicheskie usloviya».
6. TU 9222-002-9838030710 «logurt iz koz'ego moloka».
7. GOST 3622-68 «Otbor prob i podgotovka k ispytaniyu».

