

УДК 637.1
МРНТИ 65.63.39

**ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
КОЗЬЕГО МОЛОКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯГКИХ СЫРОВ**

Майоров А.А.¹

¹*Сибирский научно – технический институт сыроделия*

Капшакбаева З.В.², Молдабаева Ж.К.², Иманкулова Г.У.²

²*ГУ имени Шакарима, город Семей*

Исаева К.С.³

³*Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова*

**ЖҰМСАҚ ІРІМШІКТІ ӨНДІРУ КЕЗІНДЕ ЕШКІ СҮТІНІҢ
ФИЗИКА – ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ
ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ**

А.А. Майоров¹

¹*Сібір ірімшік ісі ғылыми – техникалық институты*

З.В. Қапшакбаева², Ж.К. Молдабаева², Г.У. Иманқұлова²

²*Шәкәрім атындағы МУ, Семей қаласы*

К.С. Исаева³

³*С. Торайгыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті*

**THE STUDY OF PHYSICO – CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES
OF GOAT MILK IN THE PRODUCTION OF SOFT CHEESES**

A. Mayorov¹

¹*Siberian scientific and technical Institute of cheese – making*

Z. Kapshakbaeva², Zh. Moldabaeva², G. Imankulova²

²*GA named after Shakarim, Semey city*

K. Isaeva³

³*S. Toraihyrov Pavlodar state University*

Аннотация

В последнее время, наблюдается тенденция научного интереса к козьему молоку, как к основному сырью, для производства функциональных продуктов. Все большее применение в последние годы находят, продукты на основе козьего молока, обладающие ценными питательными свойствами для жизнедеятельности человека. Известно, что молоко коз более соответствуют физиологическим особенностям человеческого организма, чем коровье. В статье представлены результаты исследования технологических и физико – химических свойств молока коз различных пород для производства мягких сортов сыра. Проведен сравнительный анализ молока коз различных пород, а также изучены состав и свойства подсырной сыворотки. Выявлены преимущественные характеристики молока и подсырной сыворотки аборигенной породы коз Павлодарского региона по сравнению с козами зааненской и альпийской породы.

Ключевые слова: козье молоко, сыр, подсырная сыворотка, мягкий сыр.

Андатпа

Соңғы уақытта функционалдық өнімдерді өндіру үшін негізгі шикізат ретінде ешкі сүтіне ғылыми қызығушылық байқалады. Адам өміріне қажетті бағалы құнарлы қасиеттерге ие ешкі сүті соңғы жылдары көптеген сұранысқа ие. Ешкі сүтінің сиыр сүтіне қарағанда адам денесінің физиологиялық сипаттамаларына көбірек сәйкес келетіндігі белгілі. Ешкі сүтінің құрамында сиыр сүтімен салыстырғанда, қаныққан моно және көп мөлшерде қанықпаған май қышқылдары бар, оның ішінде

линоль және линолен алмастырылмайтын қышқылдары бар, бұл ағзадағы холестеринмен күресуге мүмкіндік береді. Мақалада жұмсақ ірімшік сорттарын өндіру үшін түрлі ешкі тұқымдарының сүтінің технологиялық және физика – химиялық қасиеттерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Өртүрлі тұқымдардағы ешкі сүтін салыстырмалы талдау жүргізілді, сондай – ақ сарысу сүтінің құрамы мен қасиеттері анықталды. Заанендік мен алпі тұқымының ешкілерімен салыстырғанда Павлодар облысының абorigендік ешкі сүтінің және сортының негізгі сипаттамалары анықталады.

Түйінді сөздер: ешкі сүті, абorigенді ешкі тұқымы, ірімшік сарысуы, жұмсақ ірімшік.

Annotation

In the recent time, there is a tendency of scientific interest in goat milk, as the main raw material, for the production of functional products. More and more applications in recent years, products based on goat milk, possess valuable nutritional properties for human life. It is known that milk of goats more correspond to the physiological characteristics of the human body than cow's. The article presents the results of research of technological and physico – chemical properties of goat milk of different breeds for the production of soft cheese varieties. A comparative analysis of milk of different breeds goats has been carried out, as well as the composition and properties of cheese whey. The preferential characteristics of milk and whey of native breed of goats of Pavlodar region in comparison with goats of Zaanen and Alpine breed are revealed.

Key words: goat milk, native goat breed, whey, soft cheese.

Введение

Сельскохозяйственная отрасль Казахстана по ее роли и в целом является базовой. В соответствии со Стратегией развития до 2020 года, агропромышленный комплекс в числе семи приоритетных секторов должен в полной мере реализовать свои отраслевые преимущества и масштабный потенциал [1]. Казахстану необходимо более эффективно использовать свои конкурентные преимущества, особенно в производстве экологически чистой продукции. Рынок производства продуктов питания характеризуется растущей потребностью в использовании многих сырьевых источников. К этой категории относятся козье молоко, питательные вещества которого легко усваиваются организмом человека. Перспектива развития Козоводство в Казахстане предопределяется наличием в республике значительных площадей труднодоступных горных (7,2 млн. га) и каменистых (18,2 млн. га) пастбищ, существенным ростом в условиях рыночной экономики численности коз (до 3000 тыс. против 980 тыс. на 1.01.1991 г.) и повышением на внутреннем рынке спроса на их продукцию [2].

Наилучшие перспективы развития у молочного козоводства. Спрос на козье молоко – диетический продукт, особенно для детского питания и питания пожилых людей в нашей стране растет. Понимая это, предприниматели в эту отрасль стали вкладывать довольно значительные средства. Созданы первые фермы промышленного типа по разведению молочных коз.

Общеизвестно, что на молочную продуктивность, состав и свойства молока различных видов сельскохозяйственных животных влияет целый ряд факторов, в частности порода, от чего в значительной степени зависит выход и качество молочных продуктов [3; 4; 5]. Перспективы переработки козьего молока весьма широки, что связано с увеличением на него потребительского спроса [6]. В нашей стране ассортимент продуктов, вырабатываемых из козьего молока не получил массового распространения, хотя интерес к продуктам из козьего молока ежегодно растет. В последнее время в Казахстане увеличилось количество отечественных исследований по разработке новых видов мягких сыров. Результаты отечественных исследований отражены в работах Т.Ч. Тултабаевой, Р.А. Мухтархановой, Н.В. Алексеева и др.[7, 8, 9].

ТОО Агрофирма «Ақжар Өндіріс» – одно из предприятий среднего бизнеса в северном регионе Республики Казахстан. В хозяйстве самое большое поголовье в РК и составляет 4000 голов. Стадо алтайских коз пока единственные в республике. Данная фирма создана в 2001 году в Майском районе Павлодарской области путем реорганизации совхоза «Ақжарский» (1997 год). Основными видами деятельности предприятия являются племенное коневодство, овцеводство и козоводство.

В 2006 году были завезены горно – алтайские козы в количестве 515 голов. С 2007 года хозяйство «Ақжар – өндіріс» занимается разведением коз. Горно – алтайские козы, использовались, как ценный генофонд, для улучшения аборигенных коз, создания новых пород и типов [10].

Таким образом, к настоящему времени, в результате хозяйственных и ландшафтно – климатических условиях Павлодарского региона, сложилась аборигенная порода коз, путём закрепления в наследственности адаптации к данным условиям. Аборигенные породы, в отличие от пород «заводских», выведенных в племенных заводах методами направленной селекции, часто являются носителями редких и исчезающих генов, отсутствующих у заводских пород.

В настоящее время ведутся научные исследования в области перспективы использования коз аборигенной породы Павлодарской области в молочного козоводства.

Для проведения научно – исследовательского опыта при изучении породы аборигенных коз Павлодарского региона, были подобраны наиболее распространённые породы коз частного подворья в Павлодарском и Семипалатинском регионе, а именно козы зааненской и альпийской породы.

Объект исследования – молоко коз аборигенной породы, зааненской и альпийской породы.

Методы исследования

При исследовании свойств козьего молока в данной работе использовали общепринятые физико – химические и органолептические методы, а также специальные методы согласно ГОСТам. Качество козьего молока осуществлялась согласно ГОСТ 32259 – 2013 Межгосударственный стандарт. Молоко цельное питьевое козье. Технические условия, ГОСТ 3622 – 68 «Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытанию»; ГОСТ 3624 – 92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»; ГОСТ 3625 – 84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности»; ГОСТ 5867 – 90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира»; ГОСТ 23453 – 90 Молоко. Методы определения количества соматических клеток (с изменением N 1); ГОСТ 3626 – 73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества». Кроме того, использовались: ГОСТ Р 53438 – 2009 «Сыворотка молочная. Технические условия»; ГОСТ 25228 – 82. «Метод определения термоустойчивости по алкогольной пробе»; ГОСТ 9225 – 84 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа (с изменениями N 1, 2, 3, 4)

Результаты исследования

При анализе физико – химических свойств козьего молока разных пород, в том числе коз с личного подворья, было выявлено, что козы аборигенной породы Павлодарской области имели наилучшие показатели. Результаты исследования представлены в Таблице 1.

Таблица 1 Физико – химические показатели молока коз

№	Показатель молока	Абригенная порода коз	Зааненская порода коз	Альпийская порода коз
1	Плотность, кг/м ³	1035,88±0,6	1029,68±0,96	1028,06±0,67
2	Кислотность, Т	18±0,5	19±0,5	18±1
3	Точка замерзания, минус °С	0,530±0,01	0,529±0,02	0,529±0,08
4	Соматические клетки, тыс./см ³	268±73,4	274,5±47,65	329±68,54
5	Термоустойчивость: – алкогольная проба – тепловая проба, мин	Не выдерживает 68 % – ную концентрацию этилового спирта 30,36±20,5 32,87±27,67 37,5±18,2		
6	Массовая доля, % – сухих веществ	18,46±0,65	13,67±0,37	13,33±0,47
7	– СОМО	11,4±0,48	8,90±0,46	8,48±0,43
8	– жира, %	7,91±0,05	5,21±0,07	5,27±0,03
9	– белка, %	5,75±0,03	3,31±0,10	3,27±0,07

Исследование молока коз разных пород показало, что наиболее высокая массовая доля сухих веществ было в молоке коз аборигенной породы, благодаря более высокому уровню в молоке этих животных массовой доли СОМО, жира и белка по сравнению с другими породами коз.

Минимальное значение точки замерзания молока установлено у коз аборигенной породы. Содержание соматических клеток в молоке изученных пород коз было не более 500 тыс./см³, при этом, в молоке животных аборигенной породы содержание соматических клеток было ниже, чем в молоке коз других пород.

При определении термоустойчивости молока коз по алкогольной пробе установлено, что коагуляция белков козьего молока происходила под воздействием самой низкой (предусмотренной для коровьего молока) – 68 % – ной концентрации спирта, при этом козье молоко выдерживало высокотемпературное воздействие в ультратермостате при 130 °С в течение 30 – 37 мин. и поэтому оно может подвергаться стерилизации при выработке питьевого молока. Наиболее продолжительное высокотемпературное воздействие в ультратермостате выдерживало молоко коз альпийской породы (37,5 мин.). (ГОСТ 25228 – 82. «Метод определения термоустойчивости по алкогольной пробе» Введ. 1983 – 06 – 30 – М.: Изд – во стандартов, 2004).

Для изучения технологических свойств козьего молока была произведена выработка мягкого сыра (Табл. 2). По результатам проведенного исследования было установлено, что продукты, выработанные из коз аборигенной породы, имели значительные преимущества. Отметим, что процесс коагуляции белков при внесении сычужного фермента шел интенсивнее в молоке аборигенных коз, а также образовывал плотный, ровный сычужный сгусток. Сгусток, полученный из молока коз альпийской и зааненской породы, был менее плотным и время, затраченное на его образование, было

более продолжительным. (ГОСТ 9225 – 84 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа (с изменениями N 1, 2, 3, 4 – Введ. 1986 – 01 – 01 – М.: Изд – во стандартов, 2004).

Таблица 2 Технологические показатели молока коз при выработке мягкого сыра

№	Показатель	Аборигенная порода	Зааненская порода	Альпийская порода
1	Продолжительность свертывания, мин	40±5	50 ±7	45±4
2	Кислотность, °Т	19±1	18±2	18±1
3	Расход молока на 1 кг сыра, кг	3±0,2	3,7±0,15	3,5±0,3
4	Оценка по вкусу, балл, макс.10 б.	8,5	8	8

Как видно из Таблицы 1, сыр, выработанный из молока коз аборигенной породы, имел наиболее приятный вкус и аромат и получил наивысшую оценку по сравнению с сырами, выработанными из молока коз альпийской и зааненской породы.

В настоящее время большое внимание уделяется более полноценному и рациональному использованию всех составных частей молока в процессе его промышленной переработки. Эффективная организация наиболее полной переработки молока, внедрение безотходных технологий, проведение оптимизации производства, на сегодняшний день является главной задачей сыродельных предприятий. Внедрение на производстве технологии переработки молочной Подсырная сыворотка является жидким молочно – белковым лактозосодержащим продуктом, получаемым при производстве сыра. Состав подсырной сыворотки зависит от вида вырабатываемого сыра.

Состав углеводов молочной сыворотки аналогичен углеводному составу молока: моносахариды (глюкоза, галактоза и др.), их производные, дисахарид – лактоза и более сложные олигосахариды. Основным углеводом сыворотки является лактоза, моносахариды присутствуют в ней в меньшем количестве, олигосахариды – в виде следов.

Массовая доля азотсодержащих веществ в подсырной сыворотке колеблется от 0,5 до 1,1 %. Важнейшими белками, содержащимися в сыворотке, являются β – лактоглобулин, α – лактоальбумин, альбумин сыворотки крови, иммуноглобулины и протеозопептоны. Кроме того, в подсырной сыворотке содержится полипептид, представляющий собой отделившуюся часть молекулы к – казеина. В виде следов присутствуют также в сыворотке различные ферменты и железосодержащие белки. Кроме того, сывороточные белки содержат больше незаменимых аминокислот, чем казеин, и поэтому они считаются наиболее ценной частью белков молока [11].

Учитывая все вышесказанное, были исследованы физико – химические свойства подсырной сыворотки различных пород коз (ГОСТ Р 53438 – 2009 Сыворотка молочная. Технические условия. – Введ. 2009 – 30 – 27 – М.: Изд – во Стандартиформ, 2010). Результаты исследования представлены в таблице 3.

Таблица 3 Физико – химические показатели подсырной сыворотки
коз различной породы

№	Показатель подсырной сыворотки	Подсырная сыворотка аборигенной породы коз	Подсырная сыворотка зааненской породы коз	Подсырная сыворотка альпийской породе коз
1	Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость с незначительным количеством белкового осадка		
2	Цвет	Бледно – желтый		
3	Вкус и запах	Свойственный молочной сыворотке, сладковатый		
4	Кислотность, Т	12±1,5	14±1	13±0,5
5	Массовая доля, % – сухих веществ	11,807±0,75	8,41±0,5	10,631±0,126
6	– СОМО	10,324±0,20	6,86±0,48	9,23±0,46
7	– жира, %	1,50±0,01	1,38±0,02	1,36±0,01
8	– белка, %	4,06±0,10	2,70±0,0,3	3,64±0,07

Согласно Таблице 2 наибольшей пищевой ценностью, а именно по содержанию белка и жира обладает подсырная сыворотка аборигенной породы коз.

Заключение

В результате исследования технологических и физико – химических свойств козьего молока для производства сыра наиболее эффективно использовалось молоко коз аборигенной породы. Также изучены физико – химические свойства подсырной сыворотки. Согласно проведенным исследованиям, было установлено, что подсырная сыворотка молока коз аборигенной породы обладает повышенной биологической ценностью по сравнению с другими представленными. Таким образом, учитывая, установленную высокую биологическую ценность молока и подсырной сыворотки аборигенной породы коз Павлодарского региона, разработка продуктов на ее основе является весьма актуальной.

Литература:

1. Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана: Социально – экономическая модернизация – главный вектор развития Казахстана от 27 января 2012 года // www.akorda.kz.
2. Козоводство в Казахстане [Электронный ресурс]. – 2015 URL: [http://www.kazportal.kz/kozovodstvo – v – kazahstane](http://www.kazportal.kz/kozovodstvo-v-kazahstane).
3. Щетинина Е.М. , Ходарева З.Р. Исследования состава и свойств молока, полученных от разных пород коз // Вестник АГАУ. 2014. № 4 (114). С. 159 – 163 ISSN 1996 – 4277.
4. Getaneh G., Mebrat A., Wubie A., Kendie H. Review on goat milk composition and its nutritive value // Journal of Nutrition and Health Sciences. 2016, Volume 3, Issue 4. – ISSN 2393 – 9060.
5. Майоров А.А. Основные породы молочных коз на территории Алтайского края / А.А. Майоров, Е.М. Щетинина // Ползуновский вестн. – 2013. – № 4. – С. 78 – 80.
6. Filiz Yangilar. As a potentially functional food: goats' milk and products // Journal of food and nutrition research. 2013, Vol.1, No. 4. – P. 68 – 81.

7. Мухтарханова Р.Б., Абжанова Ш.А., Мамбеталиев Д. Мягкий сыр из козьего молока // Матер. Междунар. науч. конф. «Современное состояние, перспективы развития молочного животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции». Омск, 2016 г. – С.316 – 317.
8. Тултабаева Т.Ч., Чоманов У.Ч., Амирова Ж.Т. Производство мягких комбинированных сыров с растительными добавками // Известия ВУЗов Кыргызстана. – Бишкек, 2010. – №3. – С. 22 – 23.
9. Алексеева Н.В., Нурходжаева Б.С., Джанмулдаева А.К., Мамаева Л.А. Разработка технологии производства мягкого сыра из козьего молока с пребиотиками // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. Пенза, 2017. – № 2 – 2. – С. 155 – 159
10. Козоводство. ТОО Агрофирма «Ақжар – өндіріс» [Электронный ресурс]. – 2016 URL: <http://akjar.kz/index.php>.
11. Соколова З.С. Технология сыра и продуктов переработки сыворотки/ З.С. Соколова, Л.И. Лакомова, В.Г. Тиняков. Учеб.пособие. – М.: Агропромиздат, 1992 – С. 284 – 286. – ISBN: 5 – 10 – 002029 – 6.