

УДК 614.9:636.39.034:637.05

ЗООГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОЛОКА КОЗ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД

Ткачев А.В. (ORCID 0000-0002-7721-5742) - д. с.-х. н., профессор, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я.Горина»

Ключевые слова: зоогигиена, молоко, козы, различные породы.

Key words: zoohygiene, milk, goats, various breeds.



РЕФЕРАТ

В последние годы в России и мире фиксируется повышение интереса потребителей к козьему молоку, так как оно имеет более полноценный состав и лучше подходит для питания людей преклонного возраста и создания продуктов детского питания. Поэтому увеличение производства козьего молока в современном животноводстве России приобретает существенное значение на фоне большого породного разнообразия. Содержание белка у коз немецкой белой и альпийской пород находилось почти на одном уровне 2,86-2,90 %, что на 0,11-0,15 % ниже у коз англо-нубийской породы. Концентрация лактозы в молоке коз Белгородской области составляла от 4,33 до 4,55 %. Самый высокий показатель отмечен у коз англо-нубийской породы. Содержание жира наибольшее у коз англо-нубийской породы, который составлял 2,62 %, что на 0,38 % больше чем у коз немецкой белой породы и на 0,56 % больше ($p<0,05$) чем у альпийской породы. Высокое содержание кальция было у коз немецкой белой породы (169,8 мг/100 г), что в 1,8 раза больше ($p<0,001$), чем у дойного стада альпийской породы. Количество соматических клеток было наименьшим у немецкой белой породы (271 тыс/см³) и англо-нубийской породы (301 тыс/см³), что достоверно ($p<0,001$) ниже, чем у альпийской породы (477 тыс/см³). По сычужной пробе лучшую сыропригодность молока установлено у коз англо-нубийской породы, по бродильной и сычужно-бродильной - у коз альпийской породы. При постановке сычужной пробы лучшие результаты получили от коз англо-нубийской породы (молоко от 40 % животных относилось ко 2 классу), а худшие - от коз немецкой белой и альпийской пород (25 % относилось ко 2 классу). По данным проведения сычужно-бродильной пробы лучшие показатели были у коз альпийской породы – 50 % полученного молока относилось к 1 классу, а худшие наблюдали в англо-нубийских коз – 83 % полученного молока относилось к 3 классу.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в России и мире фиксируется повышение интереса потребителей к козьему молоку, так как оно имеет более полноценный состав и лучше подходит для питания людей преклонного возраста и создания продуктов детского питания. Поэтому увеличение производства козьего молока в современном животноводстве России приобретает существенное значение на фоне большого породного разнообразия. Проблемами развития молочного козоводства является

то, что более 90 % поголовья дойного стада коз разных пород находится в личных, приусадебных, фермерских хозяйствах с годовым производством около 260 тысяч тонн молока [1-2]. В то же время европейских странах годовое производство козьего молока колеблется от 550 до 760 тысяч тонн и в хозяйствах они более сгруппированы по породному признаку. В Судане ежегодное производство превышает 2400 тысячи тонн, в Бангладеше более 4100 тысяч тонн, в Индии более 6000 тысяч тонн козьего молока.

Понимая необходимость увеличения производства козьего молока, аграрный бизнес России начал создавать козы молочные комплексы в Ленинградской, Московской, Ростовской, Белгородской областях, Ставропольском крае и других регионах страны. Например, в некоторых хозяйствах России, по состоянию на 2020 год, прирост дойного стада коз составил более 100 % по сравнению с 2014 годом [3].

В России разводятся более 12 пород молочных коз: Тоггенбургская, Зааненская, Нубийская, Мегрельская, Горьковская, Русская, Камерунская, Альпийская, Ламанча, Чешские бурые и другие. Данные породы имеют существенные различия в молочной продуктивности. Суточный удой колеблется от 1-2 до 5-6 литров. Длительность лактации от 180 до 350 дней. Удой за лактацию изменяется также весьма существенно от 200 до 1200 литров. К лучшим породам молочных коз относятся животные зарубежной селекции (зааненская, альпийская, нубийская). Приближается к ним по продуктивности русская белая коза. Они характеризуются высокими удоями, используются для улучшения продуктивности дойного стада путем скрещивания с имеющимися на подворье животными [4]. Главной проблемой сохранения генетического потенциала молочной продуктивности коз зарубежной селекции, являются гораздо более суровые климатические условия в России.

Следующей проблемой молочного козоводства в России является недостаточно широкое применение зоогигиенической и ветеринарно-санитарной оценки козьего молока коз разных пород по соматическим клеткам, основным физико-химическим показателям и определению его сыропригодности. Так как в настоящее время на молокоперерабатывающих предприятиях определяют качество молока по показателю количества соматических клеток с целью получения продуктов превышающих гигиенические, санитарные, диетические, питательные, вкусовые и гастрономические показатели. Однако, высококачественные молочные продукты могут быть получены только из качественного молока. Молоко должно выдерживать технологическую обработку и переработку в продукты, которые удовлетворяют ожиданиям потребителей, с точки зрения пищевых, гигиенических и сенсорных требований [5-6].

Исходя из вышеизложенного, крайне важно понимать распространенность маститов среди дойного поголовья коз. Ситуация с распространенностью маститов и сыропригодностью коровьего молока изучена достаточно хорошо, чего нельзя сказать про коз. Более того, некоторые авторы даже утверждают, что количество соматических клеток не подходит в качестве параметра для мониторинга функционального состояния молочной железы коз [7]. Поэтому необходимо проведение сравнительной зоогигиенической и ветеринарно-санитарной оценки козьего молока коз разных пород.

Учитывая вышеизложенное, важной научно-практической проблемой является изучение зоогигиенического и ветеринарно-санитарного качества молока коз различных пород в России.

Целью нашей работы являлось сравнительная зоогигиеническая и ветеринарно-санитарная оценка молока коз различных пород.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для изучения особенностей зоогигиенических показателей молока коз Белгородской области козы были разделены на 3 группы: первая группа - 16 коз англо-нубийской породы; вторая группа - 18 коз немецкой белой породы; третья группа - 17 коз альпийской породы, которые разводятся в условиях фермерских хозяйств Белгородской области. Условия кормления и содержания животных были сопоставимыми. Всего исследовали 211 проб молока полученного от каждой из коз различных пород Белгородской области. Из общего удоя каждой козы отбирали среднюю пробу 60 см³ хорошо перемешанного молока. Молоко фильтровали и охлаждали до $4 \pm 2^\circ\text{C}$. Пробы молока транспортировали в сумке холодильника при температуре $2 - 4^\circ\text{C}$ и проводили их исследование не позднее 3 часов с момента получения. Количество соматических клеток определяли с помощью вискозиметрического анализатора «Соматос М» (Россия) и анализатора проточной цитометрии «Soma Count Flow Cytometry» («Bentley», USA), Fossomatic TM FC («FOSS», Дания). Физико-химический состав молока определяли с помощью анализатора «Dairy Spec Fourier Transform Spectrometry».

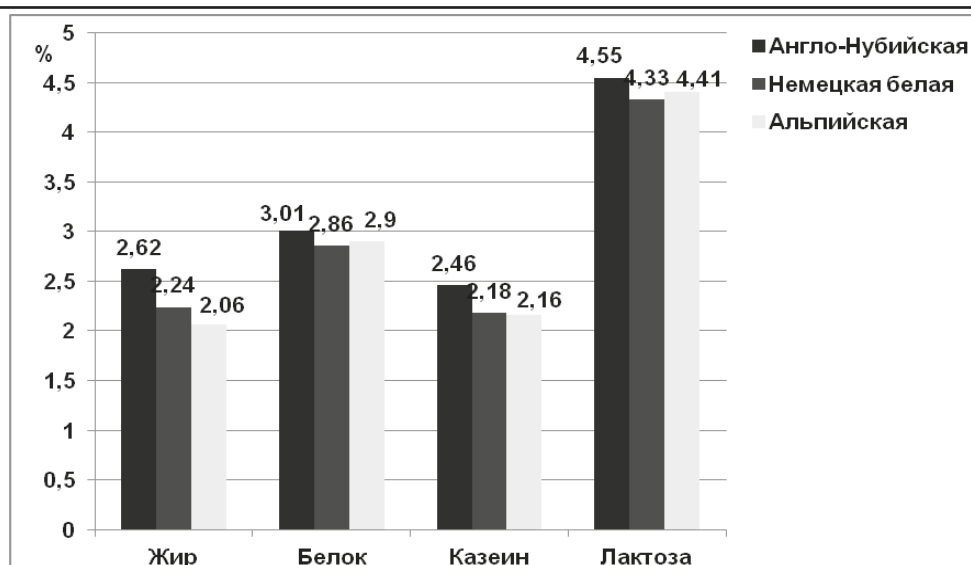


Рис. 1. Качественные показатели козьего молока различных пород.

Таблица 1.
Зоогигиеническое качество проб сборного козьего молока Белгородской области
($M \pm m$, $n=505$)

Показатели молока	Англо-Нубийская порода (16 голов)	Немецкая белая порода (18 голов)	Альпийская порода (17 голов)
Утренний надой, см ³	340,0 ± 14,68	291,25 ± 12,15*	311,25 ± 19,06
Плотность, °А	28,71 ± 1,36	27,5 ± 0,63	27,96 ± 0,66
Сухой обезжиренный молочный остаток, %	8,2 ± 0,27	7,8 ± 0,30	7,9 ± 0,29
Кальций, мг/100г	166,4 ± 6,05	169,8 ± 4,97	94,7 ± 3,35***
Температура замерзания, °С	-0,539 ± 0,041	-0,511 ± 0,025	-0,530 ± 0,042
Кислотность, °Т	18,8 ± 0,07	17,0 ± 0,42**	17,7 ± 0,41*
pH	6,57 ± 0,07	6,66 ± 0,06	6,62 ± 0,06
Электропроводность, mS/sm	5,62 ± 0,62	5,83 ± 0,39	5,75 ± 0,93
Количество соматических клеток, тыс/см ³	301,0 ± 8,09	271,0 ± 8,47*	477,0 ± 12,84***

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; * - $p < 0,001$ по сравнению с Англо-Нубийской породой.

Таблица 2.

Сыропригодность молока коз разных пород ($M \pm m$, $n=505$)

Проба на сыропригодность	Англо-Нубийская порода (16 голов)	Немецкая белая порода (18 голов)	Альпийская порода (17 голов)
Бродильная			
1 класс, %	33	50	56,5
2 класс, %	17	25	-
3 класс, %	33	12,5	14,5
4 класс, %	17	12,5	29
Сычужно- бродильная			
1 класс, %	-	37,5	50
2 класс, %	17	25	25
3 класс, %	83	37,5	25
Сычужная			
1 класс, %	40	50	75
2 класс, %	40	25	25
3 класс, %	20	25	-

ter» («Bentley», USA). Мазки молока красили пиронином Y, метиловым зеленым, по Романовскому-Гимза, по Майн-Грюнвальду и подсчитывали соматические клетки методом Прескотта-Брида под световым микроскопом Jenaival («Carl Zeiss», Германия) [8].

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью пакета прикладных программ SPSS («IBM», USA).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Зоогигиенический анализ качества козьего молока Белгородской области разных пород начали с определения основных физико-химических показателей (рис. 1).

Из данных рисунка 1 видно, что содержание жира наибольшее у коз англо-нубийской породы, который составлял 2,62 %, что на 0,38 % больше чем у коз немецкой белой породы и на 0,56 % больше ($p < 0,05$) чем у альпийской породы.

Аналогичная тенденция наблюдалась нами по содержанию казеина в молоке. Наибольшее содержание казеина были отмечены в молоке

коз англо-нубийской породы 2,46 %, что на 0,28-0,30 % больше, чем у коз немецкой белой и альпийской пород.

Для сыроделия из козьего молока большое значение имеет отношение содержания казеина к жиру, так как от этого показателя зависит жирность сыра. Но этот показатель очень изменчив и зависит от сезонности, периода лактации, условий кормления и содержания животных. Оптимальное соотношение казеина и жира для производства сыра составляет 0,7:1,0. У коз Белгородской области этот показатель составляет 0,94:1,0 у коз англо-нубийской породы, 0,97:1,0 у немецкой белой породы и 1,05:1,0 у альпийской породы. Увеличение соотношения казеина и жира в связи со снижением массовой доли жира в молоке является результатом более высокого содержания влаги в сгустке и увеличением захвата растворимых сухих веществ сыворотки. Сыр полученный из такого молока будет иметь более низкую жирность.

Содержание белка у коз немецкой белой и альпийской пород находился почти на одном

уровне 2,86-2,90 %, что на 0,11-0,15 % ниже у коз англо-нубийской породы. Изменения содержания лактозы в молоке подопытных животных составляли от 4,33 до 4,55 %. Самый высокий показатель отмечен у коз англо-нубийской породы.

Результаты зоогигиенического анализа проб козьего молока Белгородской области разных пород представлено в таблице 1.

Наибольший утренний надой был у англо-нубийских коз - 340 см³ на козу. Плотность козьего молока различных пород Белгородской области находилась почти на одном уровне - 27-28 °А.

Титруемая кислотность козьего молока немецкой белой породы была самой низкой по сравнению с другими породами (табл. 1). Минимальное значение температуры замерзания молока было установлено у коз англо-нубийской породы -0,539 °С.

В условиях Белгородской области выявлена обратная зависимость между показателями белка и температуры замерзания: чем выше содержание белка в молоке коз, тем ниже температура замерзания. Высокое содержание кальция было установлено у немецкой белой породы (169,8 мг/100 г), что в 1,8 раза больше ($p<0,001$), чем у дойных коз альпийской породы. Содержание соматических клеток в молоке коз Белгородской области было менее 500 тыс/см³, что соответствует требованиям ГОСТ 32940-2014.

Результаты изучения сыропригодности козьего молока разных пород в условиях Белгородской области представлены в таблице 2.

При определении термостойкости молока коз алкогольной пробой было установлено, что коагуляция белковой фракции козьего молока наблюдалась нами при 68 % концентрации этилового спирта.

По данным приведенным в таблице 2 при постановке сычужной пробы лучшие результаты получили от коз англо-нубийской породы (молоко от 40 % животных относилось ко 2 классу), а худшие - от коз немецкой белой и альпийской пород (25 % относилось ко 2 классу). Наряду с сычужной пробой на основе бродильной и сычужно-бродильной проб устанавливается микробиологическая сыропригодность молока, характеризующаяся нормальным составом полезной молочнокислой микрофлоры. Лучшим считается молоко 1

класса. По результатам бродильной пробы, проведенной при температуре 37-40°C, определяют характер сгустка.

При постановке бродильной пробы молоко от 56,5 % коз альпийской, 50 % немецкой белой и 33 % англо-нубийской пород не свернулось, что свидетельствует об отсутствии посторонней микрофлоры. Худшие результаты наблюдали у коз англо-нубийской породы - от 50 % коз получили вспученный губчатый сгусток с большим количеством мутной сыворотки, что свидетельствует о наличии в молоке газообразующей микрофлоры (в основном кишечной палочки). Такое молоко является не сыропригодным.

На показатель сычужно-бродильной пробы влияет не только способность молока к свертыванию, но и уровень обсемененности газообразующей микрофлорой. Молочнокислые бактерии через 12 и 24 часа образуют ровный плотный сгусток.

По данным проведения сычужно-бродильной пробы лучшие показатели были у коз альпийской породы - 50 % полученного молока относилось к 1 классу, а худшие наблюдали в англо-нубийских коз - 83 % полученного молока относилось к 3 классу.

Таким образом, по сычужной пробе лучшую сыропригодность молока установлено у коз англо-нубийской породы, по бродильной и сычужно-бродильной - у коз альпийской породы.

Недостаток бродильной и сычужно-бродильной проб заключается в их продолжительности: результаты становятся известными после того, как молоко уже направлено на производство.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, содержание белка у коз немецкой белой и альпийской пород находился почти на одном уровне 2,86-2,90 %, что на 0,11-0,15 % ниже у коз англо-нубийской породы. Концентрация лактозы в молоке коз Белгородской области составляла от 4,33 до 4,55 %. Самый высокий показатель отмечен у коз англо-нубийской породы. Содержание жира наибольшее у коз англо-нубийской породы, который составлял 2,62 %, что на 0,38 % больше чем у коз немецкой белой породы и на 0,56 % больше ($p<0,05$) чем у альпийской породы. Высокое содержание кальция было у коз немецкой

белой породы (169,8 мг/100 г), что в 1,8 раза больше ($p<0,001$), чем у дойного стада альпийской породы. Количество соматических клеток было наименьшим у немецкой белой породы (271 тыс/см³) и англо-нубийской породы (301 тыс/см³), что достоверно ($p<0,001$) ниже, чем у альпийской породы (477 тыс/см³).

По сычужной пробе лучшую сыропригодность молока установлено у коз англо-нубийской породы, по бродильной и сычужно-бродильной - у коз альпийской породы. При постановке сычужной пробы лучшие результаты получили от коз англо-нубийской породы (молоко от 40 % животных относилось ко 2 классу), а худшие - от коз немецкой белой и альпийской пород (25 % относилось ко 2 классу). Наряду с сычужной пробой на основе бродильной и сычужно-бродильной проб устанавливается микробиологическая сыропригодность молока, которая характеризуется нормальным составом полезной молочнокислой микрофлоры.

Zoohygienic quality assessment of goats milk of various breeds. Tkachev A.V. - degree of Doctor of Agricultural Sciences, Professor, FGBOU VO "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin".

ABSTRACT

In recent years, an increase in consumer interest in goat milk has been recorded in Russia and the world, as it has a more complete composition and is better suited for nutrition of the elderly and the creation of baby food. Therefore, an increase in the production of goat milk in modern animal husbandry in Russia is acquiring significant rise against a background of great breed diversity. The protein content in goats of the German white and Alpine breeds was almost at the same level of 2.86-2.90%, which is 0.11-0.15% lower in goats of the Anglo-Nubian breed. The concentration of lactose in the milk of goats in the Belgorod region ranged from 4.33 to 4.55%. The highest rate was observed in goats of the Anglo-Nubian breed. The highest fat content was found in goats of the Anglo-Nubian breed, which was 2.62%, which is 0.38% more than the goats of the German white breed and 0.56% more ($p<0.05$) than the alpine breed. The high calcium content was found in goats of the German white breed (169.8 mg/100g), which is 1.8 times higher ($p<0.001$)

than in the dairy herd of the Alpine breed. The number of somatic cells was the smallest in the German white breed (271 thousand/cm³) and the Anglo-Nubian breed (301 thousand/cm³), which was significantly ($p<0.001$) lower than in the Alpine breed (477 thousand/cm³). On the rennet test, the best cheese suitability of milk was found in goats of the Anglo-Nubian breed, on fermentation and rennet-fermentation - in goats of the Alpine breed. When staging the rennet, the best results were obtained from goats of the Anglo-Nubian breed (milk from 40% of the animals belonged to class 2), and the worst from goats of the German white and alpine breeds (25% belonged to class 2). According to the rennet fermentation test, the best results were observed for Alpine goats - 50% of the milk received belonged to Grade 1, and the worst were observed in Anglo-Nubian goats - 83% of the milk received, belonged to Grade 3.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев, С.П. Особенности развития рынка козьего молока пригородных территорий / С.П. Воробьев // Алтайский вестник государственной и муниципальной службы. – 2017. – № 15 (15). – С. 98-100.
2. Кожанов, Т.В. Козоводство в масштабах страны / Т.В. Кожанов // Молочная промышленность. – 2015. – № 6. – С. 64.
3. Новопашина, С.И. Перспективы развития молочного и мясного козоводства в России / С.И. Новопашина, М.Ю. Санников // Животноводство Юга России. – 2016. – № 2 (12). – С. 10-12.
4. Рыбалова, Т.И. Производство козьих сыров в мире и России / Т.И. Рыбалова // Сыроделие и маслоделие. – 2015. – № 6. – С. 14-18.
5. Dulin, A.M. Differentiation and enumeration of somatic cells in goat milk / A.M. Dulin, M.J. Paape, W.P. Wergin // Journal of Food Protection. – 1982. – Vol.45, №5. – P. 435-439.
6. Effects of once versus twice daily milking throughout lactation on milk yield and milk composition in dairy goats / A.A.K. Salama, X. Such, G. Caja, M. Rovai, R. Casals, E. Albanell, M.P. Marín, A. Martí // Journal of Dairy Science. – 2003. – Vol.86, №5. – P. 1673-1680. – DOI 10.3168/jds.S0022-0302(03)73753-9.

7. Influence of forage-to-concentrate ratios on intake, digestibility, chewing and milk production of dairy goats / J.R. Kawas, J. Lopes, D.L. Danelon, C.D. Lu // Small Ruminant Research. - 1991. - Vol. 4, №1. - P. 11-18.

8. Milk Somatic cells and lactation in small ruminants / M.J. Paape, B. Poutrel, A. Contreras, J.C. Marco, A.V. Capuco // Journal of Dairy Science. - 2001. - Vol.84. - E231-E244. - DOI 10.3168/jds.S0022-0302(01)70223-8.

УДК 636.085.1:636.3

РОЛЬ УГЛЕВОДНО-ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА В КОРМЛЕНИИ КОЗ

Хайруллин Д.Д.1 (ORCID 0000-0003-1426-7454) – канд. биол. наук, доцент, Шакиров Ш.К.2 – д.с.-х.н., профессор, Антонов М.В.3 – студент 5 курса ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ (1ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2ФГБУН ФИЦ КазНЦ АН)

Ключевые слова: белково-витаминно-минеральные добавки, козы, корма, состав крови.
Key words: protein-vitamin - mineral supplements, goat feed, composition of the blood



РЕФЕРАТ

Основными целями развития козоводства являются получение шкуры, молока, пуха и др. которыми занимаются сельхоз организации, крестьянские (фермерские) и личные подсобные хозяйства. Для достижения поставленных целей необходимо

увеличение маточного поголовья коз. Благодаря особому строению пищеварительной системы козы способны переваривать корма с большим содержанием клетчатки. Рацион коз очень разнообразен, однако для обеспечения и поддержки жизненно важных функций организма козы испытывают потребность в сбалансированном питании, включающем в себя белки, витамины и минеральные вещества. В связи с чем в наших исследованиях изучили влияние углеводно-витаминно-минерального концентрата на организм взрослых коз, на их поведение, количества потребления препарата, изучали состав люцернового сенажа и биохимический состав крови.

По полученным результатам установлено, что козы опытных и контрольных групп одинаково потребляли корма и воду, в поведенческих реакциях отличительных особенностей выявлено не было. Ежедневное потребление УВМК козами в опытной группе составило $33,3 \pm 2,1$ г в сутки на одну голову. По результатам исследования сенажа выяснено, что она относится – второму классу, которая доказывает о полноценности и удовлетворяет потребность организма.

Результаты биохимического состава крови показала, что наблюдали увеличение глюкозы, щелочного резерва на 19,5 и 21,3% соответственно. Содержание кальция и фосфора в сыворотке крови в начале исследования в обеих группах находилась на нижних границах физиологической нормы, но к концу опыта увеличилась на 13,6 и 15,0% соответственно. Полученные результаты подтверждают, что при применении УВМК опытным группам животных нормализуют метаболические процессы, вследствие чего позволит предотвратить нарушения обмена веществ в организме животных.