

Научная статья / Scientific paper  
УДК: 636.087.8:637.12.04/.07:636.39.034  
DOI: 10.26897/2074-0840-2024-1-30-35

## ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ

А.К. САФИНА, М.К. ГАЙНУЛЛИНА✉

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана»  
г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация; ✉ gainullinamun@yandex.ru

## INFLUENCE OF PROBIOTICS ON MILK PRODUCTIVITY AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF MILK OF ZAAEN BREED GOATS

A.K. SAFINA, M.K. GAINULLINA✉

Kazan State Academy veterinary medicine named after N.E. Bauman"  
Kazan, The Republic of Tatarstan, Russian Federation; ✉ gainullinamun@yandex.ru

**Аннотация.** В статье представлены результаты экспериментальных исследований по изучению влияния скормливания пробиотических кормовых добавок Клувер Про и BeneFIT Basic на молочную продуктивность, состав и технологические свойства молока коз зааненской породы. Установлено, что скормливание пробиотиков Клувер Про и BeneFIT Basic в составе рационов лактирующих коз зааненской породы способствует повышению удоя молока на 9,5-4,4% ( $p \leq 0,001$ ), массовой доли жира в молоке – на 0,73% ( $p \leq 0,05$ ) и 0,11%, массовой доли белка в молоке – на 0,25% ( $p \leq 0,05$ ) и 0,19%, а также времени свертываемости молока – на 7,3% и 5,4% ( $p \leq 0,001$ ) и формированию более плотного сычужного сгустка, что является желательным свойством при производстве кисломолочных продуктов и сыроделии.

**Ключевые слова:** пробиотики, козы, молочная продуктивность, молоко, состав, технологические свойства

**Summary.** The article presents the results of experimental studies to study the effect of feeding probiotic feed additives Kluver Pro and BeneFIT Basic on milk productivity, composition and technological properties of milk from Saanen goats. It has been established that feeding probiotics Kluver Pro and BeneFIT Basic as part of the diets of lactating goats of the Saanen breed helps to increase milk yield by 9,5-4,4% ( $p \leq 0,001$ ), the mass fraction of fat in milk – by 0,73% ( $p \leq 0,05$ ) and 0,11%, mass fraction of protein in milk – by 0,25% ( $p \leq 0,05$ ) and 0,19%, as well as milk clotting time – by 7,3% and 5,4% ( $p \leq 0,001$ ) and the formation of a denser rennet curd, which is a desirable property in the production of fermented milk products and cheese making.

**Keywords:** probiotics, goats, milk production, milk, composition, technological properties

**Введение.** Среди современных векторов развития молочной отрасли России к значимым относится козоводство, что соответствует мировым тенденциям состояния и динамики поголовья коз и производства козьего молока [1].

Молочные продукты из козьего молока считаются наиболее востребованными, так как молоко коз

обладает уникальными свойствами, высокой пищевой и биологической ценностью [2, 3, 4]. В странах с развитым молочным козоводством козьё молоко используют в цельном виде, а также для приготовления различных кисломолочных продуктов: йогурта, творога и сыра [5, 6].

Однако в нашей стране ассортимент продуктов, вырабатываемых из козьего молока, в настоящее время не так значителен, козьё молоко как сырьё освоено лишь частично. В небольших объёмах производится пастеризованное и стерилизованное молоко, йогурты, творог, в южных регионах страны вырабатывается сыр. Однако перспективы производства и переработки козьего молока весьма широки, что связано с возрастанием потребительского спроса [7, 8, 9]. Поэтому вопрос разработки эффективных способов переработки козьего молока, производства молочных продуктов с улучшенными сенсорными показателями в настоящее время привлекают значительное внимание исследователей [5, 10].

При производстве молочных продуктов решающее значение имеет качество молока. Под этим понятием подразумевается не только количественное соотношение его отдельных компонентов, но и особенности их состава, которые в итоге определяют технологические свойства и пригодность молока для дальнейшей переработки, качество, сроки хранения и экономические показатели производимой продукции.

Как известно, на продуктивность и физико-химические показатели молока сельскохозяйственных животных влияют порода, возраст, качество кормления, условия содержания, состояние здоровья, режим доения, сезон года, индивидуальные особенности лактирующих животных [7, 11, 12, 13].

Достаточно изучены и описаны в литературных источниках изменения физико-химических показателей козьего молока в зависимости от породы, стадии

лактации. Например, в начале и конце лактации в молоке больше жира, а плотность молока становится выше в начале и ниже в середине и конце лактации [14].

Большое влияние на состав и качество молока оказывают химический состав кормов, тип рациона, а также кормовые добавки. В последние годы в кормлении коз начали использовать пробиотики, которые вызывают благоприятные метаболические изменения в пищеварительном тракте животных, угнетают развитие патогенной микрофлоры, способствуют лучшему усвоению питательных веществ, а также повышают иммунитет, стрессоустойчивость, выводят из организма токсины, что в конечном итоге приводит к повышению молочной продуктивности, изменению пищевой и биологической ценности молока [15, 16]. Однако формирование технологических свойств молока коз под влиянием кормовых факторов изучено мало.

В связи с этим, целью исследований было изучение влияния пробиотических кормовых добавок Клювер Про (ИЦ Сколково, Россия) и BeneFIT Basic (ООО «НПО Промышленная микробиология», Россия) на продуктивность, пищевую ценность и технологические свойства молока коз зааненской породы.

**Материалы и методы исследований.** Научно-хозяйственный опыт проводили на козах зааненской породы первой лактации в ООО «Лукоз Саба» Республики Татарстан по общепринятым методикам (А.И. Овсянников, 1976). Для проведения опыта методом пар-аналогов были сформированы три группы коз. Нормирование кормления подопытных коз осуществлялось по нормам, рекомендованным ГНУ СНИИЖК РАН (2010). Животные всех групп получали основной рацион (ОР), состоящий из сена злакового, ячменя плющенного, кукурузы плющенной, сенажа люцернового, моноорма (комбикорм ОК-80-1, сенаж люцерновый, силос кукурузный, сено злаковое, солома ячменная), добавок (фелуцен, глицерин, соль поваренная). В соответствии со схемой опыта козы второй подопытной группы получали 2,5 г/гол в сутки кормовой добавки Клювер Про, содержащей штамм дрожжей *Kluyveromyces marxianus Pbt-7* (ИЦ Сколково, Россия), козы третьей подопытной группы получали 4 г/гол в сутки кормовой добавки BeneFIT Basic, содержащей симбиотический комплекс дрожжей *S. cerevisiae bouardii Y-3925*, *S. cerevisiae Y-3328* и лактобактерий *L. fermentum B-11863*, *L. plantarum 8A3 B11007* (ООО «НПО Промышленная микробиология» Россия). Пробиотики предварительно разводили в водном растворе глицерина.

Молочную продуктивность коз учитывали по результатам утренней и вечерней дойки через цифровой счетчик доильной установки «ДеЛаваль». Отбор проб молока-сырья и молочных продуктов, подготовка их к анализу проводилась по ГОСТ 26809.1-2014

«Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб к анализу».

Оценка органолептических показателей молока осуществлялась по ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия». Физико-химические показатели молока определяли на приборе «Клевер – 2М» (Россия, ООО НПП «Биомер») и с использованием системы CombiFoss™ 7, в которой объединены MilkoScan™ 7 RM и Fossomatic™ 7 (Германия). В молоке определяли кислотность – титриметрическим методом по ГОСТ 3624-92; содержание сухих веществ – методом высушивания навески в сушильном шкафу СМ 50/250-250 ШС при температуре 105±5°C; содержание сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) – по ГОСТ 54761-2011, свертываемость – по сычужно-броидильной пробе с помощью сычужного фермента с активностью 100000 ед.; термоустойчивость – по тепловой (тигловой) пробе при температуре 130-135°C.

Полученный в результате исследований цифровой материал биометрически обработан по стандартным программам вариационной статистики с определением критерия достоверности Стьюдента на персональном компьютере. Достоверной считали разницу между группами при  $p \leq 0,05$  (Меркурьева Е.К., 1983).

**Результаты исследований** показали, что применение в рационах кормления лактирующих коз пробиотиков Клювер Про и BeneFIT способствовало повышению молочной продуктивности коз, а также изменению химического состава и технологических свойств молока-сырья.

У коз второй подопытной группы, получавших Клювер Про, к концу эксперимента удой молока относительно контроля повысился на 9,5% ( $p \leq 0,001$ ), массовая доля жира в молоке увеличилась на 0,73% ( $p \leq 0,05$ ), а массовая доля белка – на 0,25% ( $p \leq 0,05$ ). У коз третьей подопытной группы, получавших BeneFIT Basic, удой молока повысился на 4,4% ( $p \leq 0,001$ ), массовая доля жира в молоке – на 0,11% и массовая доля белка в молоке – на 0,19% (рис. 1).

Полученные нами данные по увеличению молочной продуктивности коз и улучшению физико-химических показателей молока-сырья при скармливании пробиотиков согласуются с данными А.В. Stella et al. (2007), В.В. Солдатовой и др. (2018), И.А. Функ и Н.И. Владимирова (2020), Е.И. Золотаревой, Е.А. Морозовой (2022) и других исследователей.

Анализируя органолептические показатели молока коз подопытных групп, можно сделать вывод, что все исследованные пробы по внешнему виду и консистенции, цвету и запаху соответствовали требованиям ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия».

В пробах молока коз первой контрольной группы присутствовал кормовой привкус и запах, а также специфический привкус и запах козьего молока. В пробах молока коз второй подопытной группы,

получавших пробиотик Клювер Про, вкус и запах были чистыми, без посторонних привкусов и запахов. В пробах молока коз третьей подопытной группы, получавших пробиотик BeneFIT Basic, вкус и запах были чистыми, с легким привкусом и запахом козьего молока.

Специфический запах козьего молока обусловлен несколькими факторами: составом жировой фракции, наличием микроорганизмов из рода *Corynebacterium*, естественными ферментами, вырабатываемыми козами. Одной из главных причин появления специфического запаха в козьем молоке является наличие большого количества каприновой кислоты [21]. Вероятно, применение пробиотика Клювер Про способствует изменению жировой фракции и соотношения жирных кислот в молоке, уменьшению синтеза каприновой кислоты.

В молочной промышленности из козьего молока вырабатывают стерилизованное питьевое молоко, сыр, творог, йогурт, при этом молоко подвергается свертыванию и высокотемпературному нагреванию, поэтому для козьего молока важны такие технологические свойства как термоустойчивость, свертываемость и состояние сычужного сгустка. В этой связи, мы изучали эти показатели в образцах молока, полученных от коз подопытных групп. Полученные данные представлены в таблице 2.

Термоустойчивость – это технологическое свойство молока выдерживать воздействие высоких температур без коагуляции белков. Термоустойчивость молока определяется способностью казеина оставаться в коллоидной суспензии, а сывороточных белков – в растворе при воздействии высоких температур. Актуальность определения термоустойчивости молока-сырья не вызывает сомнений, так как является показателем

его пригодности к интенсивной тепловой обработке и получению конечных продуктов с заданными свойствами [22].

Анализы показали, что молоко всех подопытных групп коз выдерживает высокотемпературное нагревание в ультратермостате без изменения консистенции при 130°C в течение 5 мин., то есть оно считается термоустойчивым и пригодным к стерилизации. Максимальная термостабильность (44,30 мин.) была у образцов молока, полученных от коз контрольной группы. Термостабильность образцов молока коз второй подопытной группы, получавших в составе рациона пробиотик Клювер Про, составила 43,21 мин., коз третьей группы, получавших пробиотик BeneFIT Basic – 43,80 мин. Вероятно, небольшое снижение термостабильности в образцах молока коз второй группы связано с некоторым повышением его кислотности.

Под сычужной свертываемостью молока понимают способность его белков коагулировать под действием внесенного сычужного фермента с образованием относительно плотного сгустка. Способность

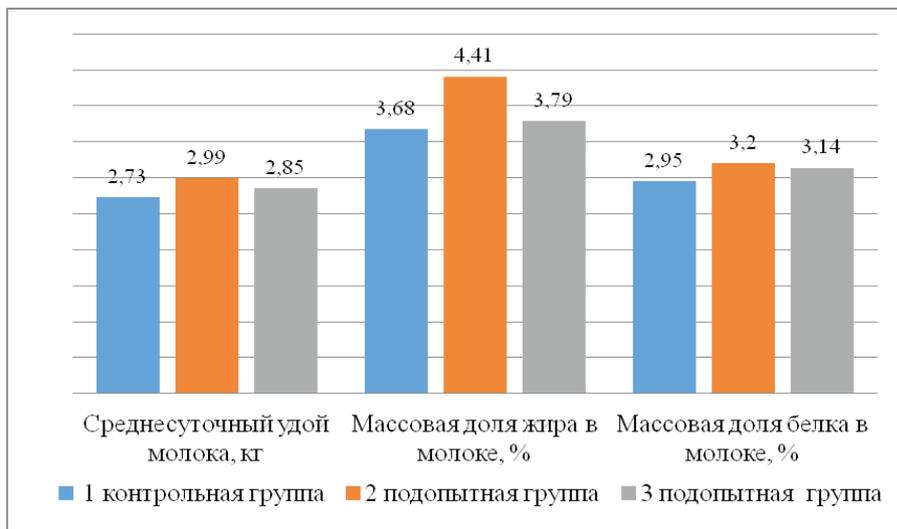


Рис. 1. Среднесуточный удой молока, массовая доля жира и белка в молоке подопытных коз

Fig. 1. Average daily milk yield, mass fraction of fat and protein in the milk of experimental goats

Таблица 1. Органолептические показатели молока коз (n=10)

Table 1. Organoleptic characteristics of goat milk (n=10)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II подопытная	III подопытная
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев белка	Однородная жидкость без осадка и хлопьев белка	Однородная жидкость без осадка и хлопьев белка
Вкус и запах	Чистые, кормовой привкус и запах, специфический привкус и запах козьего молока	Чистые, без посторонних привкусов и запахов	Чистые, с легким специфическим привкусом и запахом козьего молока
Цвет	Белый	Белый	Белый

молока к сычужной свертываемости определяется, в первую очередь, содержанием в нем казеина и солей кальция – чем оно больше, тем выше скорость свертывания молока и плотность образующихся белковых сгустков, что положительно влияет на качество получаемых продуктов [23].

**Закключение.** Исследованиями установлено, что время свертывания образцов молока подопытных коз варьировало от 20,74±0,14 мин до 22,26±0,21 мин. Включение в состав рационов пробиотиков способствовало достоверному повышению этого показателя: в образцах молока коз второй группы на 1,52 мин. (p≤0,01), в образцах молока коз третьей группы – на 1,13 мин. (p≤0,001). Учитывая полученные данные, можно сделать вывод, что по продолжительности времени свертываемости данное молоко пригодно для приготовления твердых сычужных сыров с низкой и высокой температурой второго нагревания.

При этом следует отметить, что в образцах молока коз второй и третьей групп состояние сычужного сгустка в 8 пробах (80,0%) было плотным, в 2 пробах (20,0%) – рыхлым. Следовательно, данное сырье является хорошим источником для сыроделия и производства творожных продуктов.

**Выводы.** Таким образом, скармливание пробиотиков Клювер Про и VeneFIT Basic в составе рационов лактирующих коз зааненской породы способствует не только повышению молочной продуктивности, но и повышению пищевой ценности и улучшению технологических свойств молока-сырья.

### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов. Финансирование работы отсутствовало.

### CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflicts of interest. There was no funding for the work.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Ерохин А.И., Карасев Е.А., Ерохин С.А. Состояние и динамика поголовья коз и производства козлятины в мире и России • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2018. № 1. С. 29-31. EDN YSVSED.

Erokhin A.I., Karasev E.A., Erokhin S.A. The state and dynamics of the goat population and goat meat production in the world and Russia • *Sheep, goats, wool business*, 2018. No. 1. Pp. 29-31. EDN YSVSED.

2. Хайруллина Г.Ф., Гайнуллина М.К. Состояние и перспективы развития молочного козоводства • *Ученые записки Казанской государственной академии*

Таблица 2. Технологические свойства молока коз (n=10)

Table 2. Technological properties of goat milk (n=10)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Термоустойчивость, мин.	44,30±0,02	43,21±0,006	43,80±0,20
Свертываемость, мин.	20,74±0,14	22,26±0,21**	21,87±0,20***
Состояние сычужного сгустка, %:			
плотное	60	80	80
рыхлое	20	20	20
дряблое	20	-	-

здесь и далее – \* разность при p≤0,05, \*\* разность при p≤0,01, разность при \*\*\* p≤0,001

ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2017. Т. 231, № 3. С. 147-149. EDN ZGVWUF.

Khairullina G.F., Gainullina M.K. The state and prospects of development of dairy goat breeding • *Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman*, 2017. Vol. 231, No. 3. Pp. 147-149. EDN ZGVWUF.

3. Брюнчугин В.В., Шуварики А.С. Оценка молочной продуктивности и некоторых технологических показателей молока коз зааненской, альпийской и нубийской пород • *Зоотехния*, 2012. № 6. С. 29-30. EDN OYACYZ.

Bryunchugin V.V., Shuvarikov A.S. Evaluation of dairy productivity and some technological indicators of goat milk of Zaanen, Alpine and Nubian breeds • *Zootekhnia*, 2012. No. 6. Pp. 29-30. EDN OYACYZ.

4. Карнаухова И.В., Ширяева О.Ю. Качественный состав и свойства молока зааненской породы коз • *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*, 2016. № 61. С. 164-167.

Karnaukhova I.V., Shiryayeva O.Yu. Qualitative composition and properties of milk of the Zaanen goat breed • *Proceedings of the Orenburg State Agrarian University*, 2016. No. 61. Pp. 164-167.

5. Гаврилова Н.Б., Щетинина Е.М. Козье молоко – биологически полноценное сырьё для специализированной пищевой продукции • *XIIPC*, 2019. № 1. С. 66-75.

Gavrilova N.B., Shchetinina E.M. Goat's milk is a biologically complete raw material for specialized food products • *HIPC*, 2019. No. 1. Pp. 66-75.

6. Gulzar Ahmad Nayik, Yash D. Jagdale, Sailee A. Gaikwad, Anupama N. Devkatte, Aamir Hussain Dar, Daniel Severus Dezmirean, Otilia Bobis, Muhammad Modassar A.N. Ranjha, Mohammad Javed Ansari, Hassan A. Hemeg and Saqer S. Alotaibi. Recent Insights Into Processing Approaches and Potential Health Benefits of Goat milk and Its Products: A Review. *Front. Nutr.*, 06 декабря 2021. *Frontiers in Nutrition*. Vol. 8. Article 789117. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.789117>.

7. Пастух О.Н., Шуварики А.С. Молочная продуктивность и технологические свойства молока коз разных пород • *Сборник трудов международной научно-практической конференции «Интенсивные технологии*

производства продукции животноводства», Пенза. 2015. С. 106-109.

Pastukh O.N., Shuvarikov A.S. Dairy productivity and technological properties of milk of goats of different breeds • *Proceedings of the international scientific and practical conference "Intensive technologies of livestock production"*, Penza. 2015. Pp. 106-109.

8. Довбенко И.Б. Блюда из творога и сыра на козьем молоке • *М.: Эксмо; СПб.: Терция*, 2008. 64 с.

Dovbenko I.B. Dishes from cottage cheese and cheese on goat's milk • *Moscow: Eksmo; St. Petersburg: Tertia*, 2008. 64 p.

9. Гетманец В.Н. Особенности переработки козьего молока • *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*, 2016. № 5 (139). С. 162-165.

Getmanets V.N., Features of processing goat's milk • *Bulletin of the Altai State Agrarian University*, 2016. No. 5 (139). Pp. 162-165.

10. Lima MJR, Teixeira-Lemos E, Oliveira J, P. Teixeira-Lemos L, Monteiro AMC, Costa JM. Nutritional and health profile of goat products: focus on health benefits of goat milk. In: Kukovics S, editor. *Goat Science. London: IntechOpen* (2017). doi: 10.5772/intechopen.70321.

11. Жукова Е.В., Пастух О.Н. Технологические свойства молока в зависимости от сезона года • Научные разработки и инновации в решении приоритетных задач современной зоотехнии: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 11 марта 2021 г. • *Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова*, 2021. С. 241-245. EDN YPQWVK.

Zhukova E.V., O.N. Pastukh Technological properties of milk depending on the season of the year • Scientific developments and innovations in solving priority tasks of modern animal science: Materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference, Kursk, March 11, 2021. – *Kursk: Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanov*, 2021. Pp. 241-245. EDN YPQWVK.

12. Вологжанина А.В., Березкина Г.Ю., Воробьева С.Л. Качество и технологические свойства молока при использовании в кормлении природных кормовых добавок • *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. НЭ Баумана*, 2018. Т. 234. № 2. С. 58-63. EDN: XQJSBV.

Vologzhanina A.V., Berezkina G.Y., Vorobyova S.L. Quality and technological properties of milk when using natural feed additives in feeding • *Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after NE Bauman*, 2018. Vol. 234. No. 2. Pp. 58-63. EDN: XQJSBV.

13. Шувариков А.С., Пастух О.Н. Продуктивность и качество молока коз разных пород • XI Международная научно-практическая конференция «Аграрная наука – сельскому хозяйству». Барнаул, 04-05 февраля 2016 г. *Барнаул*, 2016. С. 75-77. EDN: VYNWJP.

Shuvarikov A.S. Pastukh O.N. Productivity and quality of milk of goats of different breeds • XI International scientific and practical conference "Agrarian science – agriculture". Barnaul, 04-05 February 2016. *Barnaul*, 2016. Pp. 75-77. EDN: VYNWJP.

14. Лукин И.И., Юлдашбаев Ю.А., Кульмакова Н.И. Технологические показатели козьего молока • *Известия Оренбургского ГАУ*, 2020. № 5 (85). С. 227-230.

Lukin I.I., Yuldashbayev Yu.A., Kulmakova N.I. Technological indicators of goat's milk • *Izvestia of the Orenburg State Agrarian University*, 2020. No. 5 (85). Pp. 227-230.

15. Функ И.А., Владимиров Н.И. Молочная продуктивность коз в типе зааненской породы при введении в рацион пробиотического препарата • Исследования и разработки ученых и студентов для АПК Сибири, Казахстана и Узбекистана • *С. – Пб.: Азбука*, 2020. С. 240-245.

Funk I.A., Vladimirov N.I. Dairy productivity of goats in the type of Zaanen breed when a probiotic drug is introduced into the diet • Research and development of scientists and students for the agroindustrial complex of Siberia, Kazakhstan and Uzbekistan • *S.-Pb.: Azbuka*, 2020. Pp. 240-245.

16. Новопашина С.И., Санников М.Ю., Идея В.С. и др. Продуктивные и морфобиологические показатели молочных коз при скармливании пробиотиков • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2018. № 2. С. 34-36.

Novopashina S.I., Sannikov M.Yu., Idea V.S. [et al.] Productive and morphobiological indicators of dairy goats when feeding probiotics • *Sheep, goats, wool business*, 2018. No. 2. Pp. 34-36.

17. Stella A.V., Paratte R., Valnegri L. [et al.] Effect of administration of live *Saccharomyces cerevisiae* on milk production, milk composition, blood metabolites, and faecal flora in early lactating dairy goats • *Small ruminant research*, 2007. Vol. 67. P. 7-13. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2005.08.024.

18. Солдатова В.В., Соболев Д.В., Новикова Н.И. [и др.] Влияние кормовой добавки «Профорт» на микрофлору рубца и продуктивность дойных коз • *Молочное и мясное скотоводство*, 2018. № 5. С. 24-28. EDN: UZKYBW.

Soldatova V.V., Sobolev D.V., Novikova N.I. The effect of the feed additive "Profort" on the microflora of the rumen and productivity of dairy goats • *Dairy and meat cattle breeding*, 2018. No. 5. Pp. 24-28. EDN: UZKYBW.

19. Функ И.А., Владимиров Н.И. Влияние разных доз пробиотического препарата на молочную продуктивность коз в типе зааненской • *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*, 2020. № 7 (189). С. 83-87.

Funk I.A., Vladimirov N.I. The effect of different doses of a probiotic drug on the dairy productivity of goats in the type of Zaanen breed • *Bulletin of the Altai State Agrarian University*, 2020. No. 7 (189). Pp. 83-87.

20. Золотарева Е.И., Морозова Е.А. Влияние пробиотических препаратов на молочную продуктивность и физико-химические показатели молока коз зааненской породы • *Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова. Сборник статей*. 2022. Т. 2. С. 514-518.

Zolotareva E.I., Morozova E.A. The effect of probiotic drugs on milk productivity and physico-chemical parameters of milk of Zaanen goats • *International scientific conference of young scientists and specialists dedicated to the 135th anniversary of the birth of A.N. Kostyakov. Collection of articles*, 2022. Vol. 2. Pp. 514-518.

21. Почему козье молоко имеет специфический запах, причины и способы их устранения • <https://kirgiziya.com/pochemu-koze-moloko-imeet-spetsificheskiy-zap->

*ah-prichiny-i-sposoby-ustraneniya* • Дата обращения: 25.11.2023.

Why goat's milk has a specific smell, causes and ways to eliminate them • <https://kirgiziya.com/pochemu-koze-moloko-imeet-spetsificheskiy-zapah-prichiny-i-sposoby-ustraneniya> • Date of application: 11.25.2023.

22. Термостойчивость молока • <https://biomer.ru/article/termoustojcivost-moloka> • Дата обращения: 23.11.2023.

Thermal stability of milk • <https://biomer.ru/article/termoustojcivost-moloka> • Date of application: 11.23.2023.

23. Сычужный фермент и механизм свертывания молока. <https://propionix.ru/sychuzhnoe-svertyvanie-moloka> • Дата обращения 23.11.2023.

Rennet enzyme and the mechanism of milk coagulation • <https://propionix.ru/sychuzhnoe-svertyvanie-moloka> • Date of application: 11.23.2023.

### **ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

Сафина Адиля Камилевна, аспирант кафедры технологии производства и переработки сельхозпродукции; тел.: (843) 273-96-17. e-mail: [adilya\\_kurbangalieva@mail.ru](mailto:adilya_kurbangalieva@mail.ru);

Гайнуллина Мунира Кабировна, доктор с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой технологии производства и переработки сельхозпродукции; тел.: (843) 273-96-17, e-mail: [gainullinamun@yandex.ru](mailto:gainullinamun@yandex.ru)

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана», г. Казань, ул. Сибирский тракт, 35, тел. 8-9172-472-714.

### **INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

Safina Adilya Kamilevna, graduate student of the Department of Technology of Production and Processing; tel.: (843) 273-96-17. e-mail: [adilya\\_kurbangalieva@mail.ru](mailto:adilya_kurbangalieva@mail.ru);

Gainullina Munira Kabirovna, Doctor of Agriculture Sciences, Professor, Head of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products; tel.: (843) 273-96-17, e-mail: [gainullinamun@yandex.ru](mailto:gainullinamun@yandex.ru)

Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan, Sibirskiy Trakt str., 35, tel. 8-9172-472-714.

**Поступила в редакцию / Received 19.12.2023**

**Поступила после рецензирования / Revised 08.01.2024**

**Принята к публикации / Accepted 05.02.2024**