

УДК 637.12.04/.07

DOI 10.48612/vch/ kh4r-2z9x-gfem

ВЛИЯНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОЗЬЕГО МОЛОКА**Л. А. Павлова, Л. Г. Каширина, В. В. Кулаков***Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева
390044, г. Рязань, Российская Федерация*

Аннотация. Развитие молочной отрасли играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности России. Козоводство относится к значимому вектору проблемы расширения производства молока. Большой интерес к молочному козоводству обусловлен уникальными свойствами козьего молока, в связи с чем актуально проведение исследований его качественных и количественных показателей. Целью исследований было определение продуктивности, физико-химических, органолептических и дегустационных показателей молока коз, полученного под воздействием антиоксидантных препаратов. Опыт был проведен в условиях АО «Московское» Рязанской области на 30-ти головах коз-аналогов зааненской породы, находящихся в последней трети сукозности и сформированных по 10 голов в три группы. Контрольные животные были интактными, на опытных испытывались антиоксидантные препараты, которые животные получали в виде инъекций по схеме: «Айсидивит» вводили козам опытной группы 1, «Катазалан» – опытной группы 2. Исследования молока проводили общепринятыми стандартными методами. Результаты исследований позволили установить, что применение антиоксидантных препаратов оказало влияние на улучшение качественных показателей молока, в частности, на увеличение содержания массовой доли белка и жира в молоке коз, что способствовало повышению его питательной ценности, что в перспективе отразится на качестве изготавливаемых из него молочных продуктов. Помимо этого, применение препаратов повлияло на улучшение органолептических и дегустационных показателей молока.

Ключевые слова: козы, зааненская порода, молоко, антиоксидантные препараты, ветеринарно-санитарная оценка, органолептические показатели, дегустационная оценка.

Введение. Значительное место в питании человека занимают молоко и молочные продукты. Использование молока в рационах людей началось более тысячи лет назад с процессом одомашнивания диких животных. Одними из первых прирученных человеком животных была коза. Авиценна и Гиппократ приравнивали козье молоко к лекарству и рекомендовали использовать его при лечении многих заболеваний, особенно при болезнях пищеварительного тракта. Всемирно известный физиолог И. П. Павлов называл этот полезный продукт «белой кровью», созданной самой природой. Козье молоко является важным элементом здорового питания. Входящие в его состав незаменимые жирные кислоты, витамины, аминокислоты способствуют повышению иммунного статуса человека, нормализации холестерина обмена. Жир в козьем молоке находится в мелкодисперсном состоянии, молочный белок в гипоаллергенной форме, это оказывает положительное влияние на процессы переваривания и усвоения его организмом человека. Известно, что у некоторых людей отмечается непереносимость лактозы или молочного сахара, из-за этого они не могут употреблять молоко. В отличие от коровьего молока, козье отличается низким содержанием лактозы, следовательно, такое молоко могут употреблять в пищу все без исключения [8], [9].

Козье молоко в нашей стране по-прежнему остается довольно экзотическим продуктом питания, несмотря на его многочисленные полезные свойства. Это связано с рядом экономических факторов. Во-первых, козы дают в несколько раз меньше молока по сравнению с коровами. Например, в среднем козы могут производить около 2-3 литров молока в сутки, в то время как коровы – от 20 литров и более. Во-вторых, козы более чувствительны к условиям содержания и питания, поэтому нуждаются в более тщательном уходе. Как говорят в народе «Коза способна отдавать буквально всю себя в молоко, т. е. доиться с себя» и производить молока значительно больше, чем позволяет состояние организма. Чтобы сохранить продуктивность коз на высоком уровне, необходимо поддерживать резистентность их организма, особенно в период последней трети беременности [6], [7]. В этот период животные интенсивно прибавляют в весе за счет активного роста плода в утробе, порой бывает не один, а несколько плодов, организм козочки готовится к самому ответственному физиологическому периоду – к родам и последующему лактационному периоду, а поэтому нуждаются в дополнительном минеральном и витаминном питании. С этой целью в настоящее время довольно широко используются антиоксиданты, которые способны ингибировать процесс свободнорадикального окисления в организме. Исследованиями ученых, проведенных в последние десятилетия, установлено, что свободные радикалы и реакции с их участием являются причиной возникновения многих заболеваний у животных [12], [14]. Здоровье животных является определяющим для получения продукции хорошего качества [13], [15].

Целью исследований было определение продуктивности, физико-химических, органолептических и дегустационных показателей молока коз, полученного при применении антиоксидантных препаратов в последней трети сукозности.

Материалы и методы исследования. Исследования были выполнены на молоке, полученном от коз зааненской породы. Предварительно в период последней трети сукозности на животных были испытаны два

препарата, в составе которых были витамины, выполняющие роль антиоксидантов. Под экспериментом было 30 голов коз-аналогов 3-4-летнего возраста, сформированных в три группы: контрольную и две опытные по 10 голов в каждой. Контрольные козоматки были интактными, опытным вводились препараты в виде инъекций по схеме: 1-ой группе – «Айсидивит», в состав препарата входят витамины: токоферол и ретинол, а также янтарная кислота, 2-ой группе – препарат «Катазалан», в его состав входит бутафосфан, а также цианокобаламин или витамин В₁₂. Содержание животных было беспривязным (рис. 1). Физиологические показатели козоматок, задействованных в опыте, были в пределах референсных значений, приведены в таблице 1.



Рис. 1. Беспривязное содержание коз в условиях эксперимента

Таблица 1 – Физиологические показатели козоматок (n=30)

Группа животных	Физиологические показатели				
	Живая масса, кг	Температура тела, °С	Пульс, уд./мин.	Дыхание, дых. движ./мин.	Удой за предыдущую лактацию, кг
Контрольная	50,9±0,75	39,4±0,25	86±3	24,5±2,5	659,8±17,6
Опытная 1	49,7±0,90	39,3±0,40	87±4	24,0±2,5	654,3±15,4
Опытная 2	50,4±0,65	39,5±0,35	86±4	24,5±1,5	656,4±13,5

Кормление было трехразовое, в состав рациона входили сено злаково-разнотравное 1,0 кг, кукурузный силос 2,0 кг, концентраты 0,2 кг, поваренная соль 13 г. Рацион соответствовал нормам, рекомендованным РАСХН [10], в составе его было 1,2 ЭКЕ; 13,4 МДж – обменной энергии; 180 г – сырого протеина; 119 г – переваримого протеина; 12,8 г – кальция; 6,1 г – фосфора.

После окота на 3-м месяце лактации проводили исследования органолептических, физико-химических и дегустационных показателей молока. Для этого отбирали и готовили к анализу пробы и проводили исследования согласно ГОСТов [1], [2], [3], [4]. Дегустационная оценка молока осуществлялась по 10-ти балльной шкале.

Результаты исследований. Результаты работы антиоксидантных препаратов в организме коз в лактационный период наиболее ярко отражены в показателях удоя, содержании массовой доли жира и белка в молоке (рис. 2). Разница в показателях удоя по группам свидетельствует о работе препаратов. В контроле удой коз был ниже, чем в опытных группах, и зависел от вида препарата, а в опытной группе 1 выше, чем в опытной группе 2. Следовательно, препарат «Айсидивит» работал эффективнее, чем «Катазалан».

Применяемые препараты оказали влияние на содержание массовой доли жира в молоке, поскольку этот показатель в группах был различен. Лучше зарекомендовало себя молоко коз, которым применялся препарат «Айсидивит», межгрупповая разница по сравнению с опытной группой 2 составила 0,15 % в пользу опытной группы 1.

Белок козьего молока обладает незаменимым для человека аминокислотным составом. К тому же уровень белка оказывает влияние на технологические свойства молока. Например, молочный белок определяет консистенцию кисломолочных продуктов, так как это самый важный фактор, который влияет на структуру кисломолочного геля и ее стабильность [11]. По содержанию белка молоко животных опытных групп превосходило контрольные образцы. Содержание белка в молоке коз, получавших препарат «Айсидивит», выгодно отличалось от контрольных показателей и от показателей молока коз, получавших препарат «Катазалан».

Показателем натуральности молока является плотность, которая в молоке коз варьирует в пределах от 1,027 до 1,038 г/см³. Показатель плотности молока животных зависит от кормления, содержания, породы и др. Известно, что он находится в обратно пропорциональной зависимости с показателем жирности – чем выше жирность молока, тем ниже плотность [5]. Это подтверждается результатами, приведенными на рисунке 3.

Показатель кислотности молока является мерой оценки его свежести, повышение кислотности происходит в результате преобразования молочного сахара в молочную кислоту под влиянием микроорганизмов. Результаты анализа кислотности молока приведены на рисунке 4.

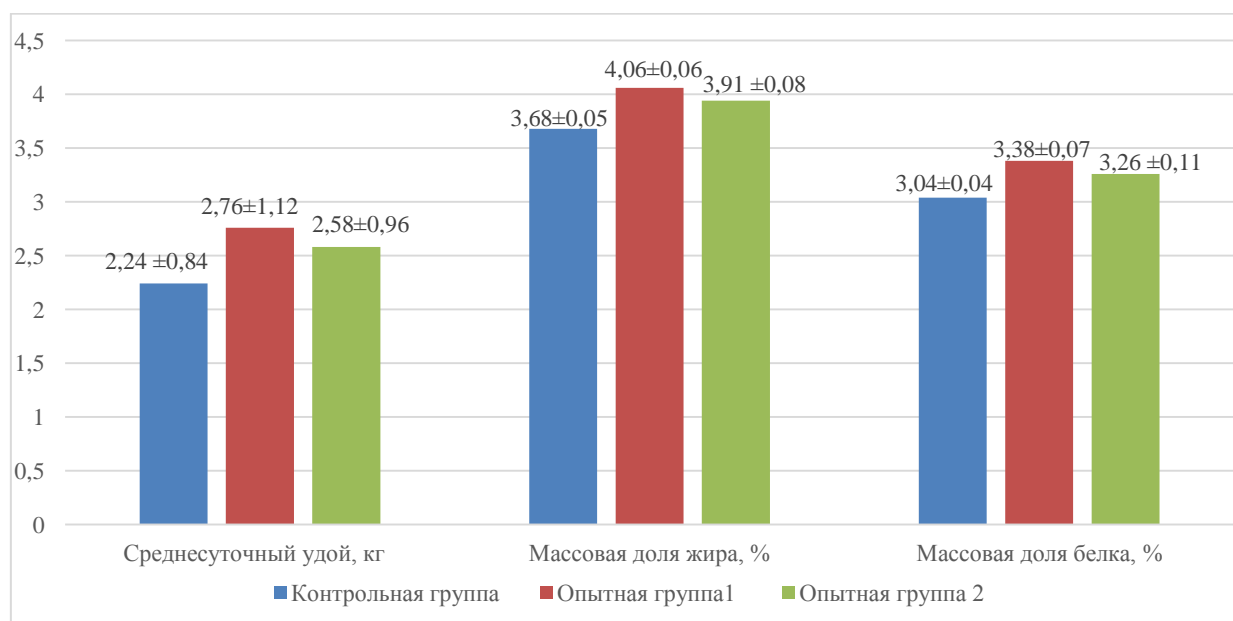


Рис. 2. Среднесуточный удой коз и массовая доля жира и белка в молоке в 3-ем месяце лактации (n=30)

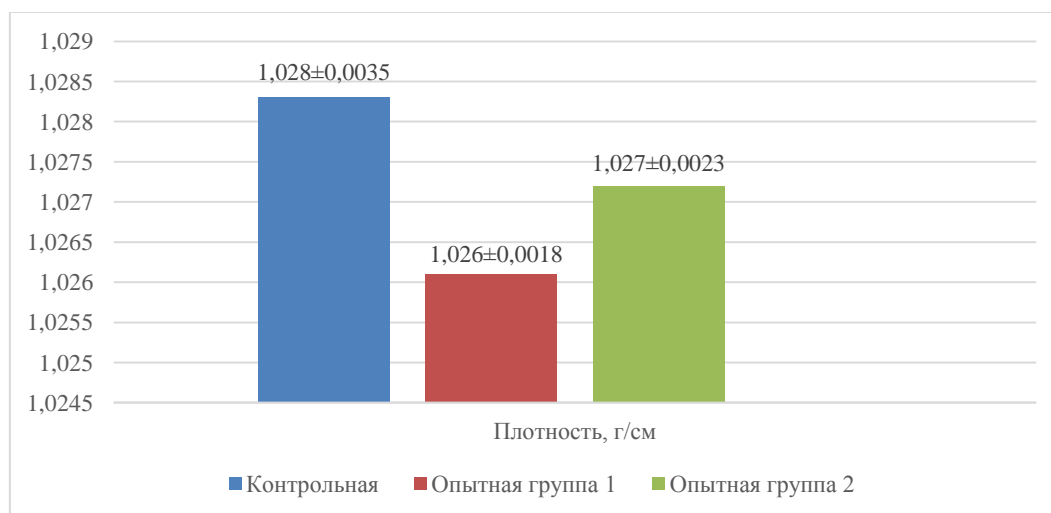


Рис. 3. Плотность молока коз (n=30)

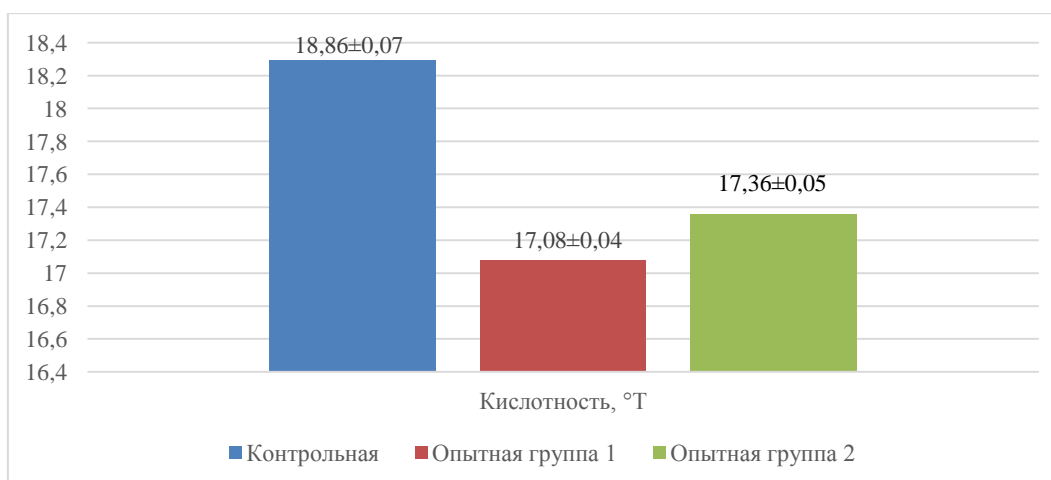


Рис. 4. Кислотность молока коз (n=30)

Для потребителя важными показателями молока являются внешний вид, цвет, вкус, запах, консистенция. Вышеперечисленные показатели молока приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептическая оценка молока новоокотных коз

Показатели	ГОСТ 32940-2014 Межгосударственный стандарт «Молоко козье сырое»	Группы		
		Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
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	Однородная жидкость без осадка и хлопьев белка
Вкус и запах	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему козьему молоку	Вкус сладко-соленый. Выраженный специфический запах, свойственный козьему молоку	Вкус сладковатый. Слабый специфический запах, свойственный козьему молоку	Вкус сладковатый. Слабый специфический запах, свойственный козьему молоку
Цвет	От белого до светло-кремового	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе	Молочно-белый, равномерный по всей массе	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

Из результатов, приведенных в таблице, видно, что молоко, полученное от всех групп коз, соответствовало показателям ГОСТ 32940-2014 Межгосударственный стандарт «Молоко козье сырое». Молоко опытных животных отличалось отсутствием специфического запаха, свойственного козьему молоку, цвет его был молочно-белый без кремового оттенка, присущего контрольному. Вкус молока, полученного от опытных групп коз, был сладковатый, в отличие от молока контрольной группы, отличающегося сладкато-соленым вкусом и специфическим запахом. Имея лучшие органолептические показатели, молоко животных опытных групп получило высокую дегустационную оценку. Дегустационная оценка козьего молока была проведена по десятибалльной шкале (табл. 3).

Таблица 3 – Дегустационные показатели молока

Показатели	Группа		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Внешний вид и консистенция	9,4	9,6	9,6
Вкус и запах	8,2	9,4	9,2
Цвет	9,0	9,8	9,8
Сумма баллов	8,8	9,6	9,5

По результатам балльной оценки предпочтение было отдано молоку, полученному от животных опытной группы 1, которые получали антиоксидантный препарат «Айсидивит». По внешнему виду и консистенции молоко коз опытных групп было на 0,2 балла выше по сравнению с контролем. При оценке вкусовых качеств молоко животных этой группы превзошло показатели опытной группы 2 на 0,2 балла, а контроль – на 1,2. По показателю цвета молоко коз опытных групп было оценено одинаковым баллом, он был на 0,2 выше контрольных. По сумме баллов низшую дегустационную оценку получило молоко коз контрольной группы из-за своего специфического аромата и сладкато-соленого вкуса.

Таким образом, применение антиоксидантных препаратов козوماتкам, находящимся в периоде последней трети сукозности, способствовало улучшению качественных, органолептических и дегустационных показателей молока, полученного в период разгара лактации.

Заключение. Физиологический период последней трети сукозности является самым важным в жизни беременной самки. Он определяет ее здоровье, подготовку к процессу родов, влияет на получение здорового потомства, оказывает влияние на последующую лактацию и качественные показатели молока. Не всякий организм самки в этот ответственный период справляется с этой сложной задачей. Поэтому необходима дополнительная поддержка в виде введения витаминов и антиоксидантов. В нашем случае были использованы два отечественных витаминно-антиоксидантных препарата «Айсидивит» и «Катазалан» козам в последней трети сукозности, которые оказали влияние на продуктивность, физико-химические, органолептические и дегустационные показатели молока. Вышеуказанные показатели определялись в период разгара лактации, было установлено:

– больше молока давали козы опытной группы 1, получавшие препарат «Айсидивит», суточный удой их был на 0,18 кг больше, чем в опытной группе 2, где использовался препарат «Катазалан», и на 0,52 кг больше, чем в контрольной группе;

– применение препарата «Айсидивит» увеличило содержание массовой доли жира в молоке коз опытной группы 1 на 0,15 % по сравнению с опытной группой 2, где использовался препарат «Катазалан», и на 0,38 % по сравнению с контролем;

– в опытной группе 1 содержание белка в молоке было так же выше, чем в опытной группе 2, на 0,12 % и на 0,34 % по сравнению с показателями контрольной группы;

– органолептические показатели козьего молока изменялись под влиянием препаратов. Лучшие показатели были получены при применении препарата «Айсидивит», оказавшего влияние на улучшение показателей внешнего вида, вкуса и запаха молока. Молоко от коз этой группы имело более выраженный сладкий вкус, однородную консистенцию, равномерный молочно-белый цвет и приятный запах, без специфического козьего аромата;

– применение антиоксидантных препаратов улучшило дегустационные показатели молока коз, выразившиеся в улучшении внешнего вида, вкуса и запаха. По суммарной балльной оценке молоко, полученное от животных опытных групп, было на 0,8 балла выше по сравнению с контролем.

Литература

1. ГОСТ 26809.1-2014 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 5 декабря 2014 г. N 46) : дата введения 2016-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2019. – 10 с.

2. ГОСТ Р 54669-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения кислотности. издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 826-ст : дата введения 2013-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2013. – 14 с.

3. ГОСТ Р 54758-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения плотности. издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. N 947-ст : дата введения 2013-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2012. – 16 с.

4. ГОСТ 32940-2014 Межгосударственный стандарт «Молоко козье сырое». издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 5 декабря 2014 г. № 46) : дата введения 2016-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2018. – 9 с.

5. Зеленецкий, К. Н. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока коз зааненской породы / К. Н. Зеленецкий // Иппология и ветеринария. – 2011. – № 2. – С. 126-128.

6. Иванищев, К. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока и молочных продуктов коров при применении антиоксидантных препаратов : специальность 06.02.05 "Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза" : диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Иванищев Константин Александрович, 2020. – 146 с.

7. Кулаков, В. В. Сравнительная оценка влияния вакцинального стресса на ряд физиологических показателей, продуктивность и показатели молока коров / В. В. Кулаков, И. Ю. Быстрова, Н. О. Панина // Молочнохозяйственный вестник. – 2021. – № 1(41). – С. 44-53.

8. Лесь, Г. М. Продукты на основе козьего молока / Г. М. Лесь, И. В. Хованова, С. В. Симоненко // Молочная промышленность. – 2009. – №7. – С. 22-23.

9. Новопашина, С. И. Перспективы развития и научного обеспечения молочного и мясного козоводства в России / С. И. Новопашина, М. Ю. Санников // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – № 2. – С. 61–65.

10. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / под редакцией А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – 3-е издание, переработанное и дополненное. – Москва : РАСХН ВГНИИЖ, 2003. – 456 с.

11. Особенности состава козьего молока как компонента продуктов питания / С. В. Симоненко, Г. М. Лесь, И. В. Хованова [и др.] // Биохимия. ТрудыБГУ. – 2009. – Т. 4, Ч. 1. – С. 109-16.

12. Остапчук, П. С. Роль антиоксидантов и использование их в животноводстве и птицеводстве/ П. С. Остапчук, Д. В. Зубоченко, Т. А. Куевда // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2019. – 20 (2). – С. 103-117.

13. Романов, К. И. Взаимосвязь концентрации продуктов перекисного окисления липидов в крови и молоке новотельных коров / К. И. Романов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2018. – № 3(39). – С. 3-7.

14. Щербакова, И. В. Перекисное окисление липидов у кроликов под влиянием настоя плодов ирги обыкновенной / И. В. Щербакова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2023. – Т. 254, № 2. – С. 321-325.

15. Kashirina, L. The effect of antioxidant drugs on veterinary and sanitary parameters of cow's milk / L. Kashirina, K. Ivanishev, K. Romanov // E3S Web of Conferences, Yekaterinburg, 15-16 октября 2020 года. – Yekaterinburg, 2020. – P. 2014.

Сведения об авторах

1. **Павлова Людмила Алексеевна**, аспирант кафедры анатомии и физиологии животных, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева, 390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1, Рязанская область, Россия; e-mail: ludmila.kuzmenko@yandex.ru, тел. +7-4912-98-20-28.

2. **Каширина Лидия Григорьевна**, д-р биол. наук, профессор, профессор кафедры анатомии и физиологии животных, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева, 390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1, Рязанская область, Россия; e-mail: kashirina@rgatu.ru, тел. +7-4912-98-20-28.

3. **Кулаков Виталий Владиславович**, канд. биол. наук, доцент, заведующий кафедрой анатомии и физиологии животных, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева, 390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1, Рязанская область, Россия; e-mail: kulakov.vitalii@yandex.ru, тел. +7-4912-98-20-28.

THE EFFECT OF ANTIOXIDANT PREPARATIONS ON THE ORGANOLEPTIC AND PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF GOAT'S MILK

L. A. Pavlova, L. G. Kashirina, V.V. Kulakov

*Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev
428003, Ryazan, Russian Federation*

Abstract. *The development of the dairy industry is an important factor in achieving food security in Russia. Goat breeding belongs to a significant problem of expansion of agricultural milk production. Great interest in dairy goat breeding is due to the unique properties of goat milk, and therefore it is important to conduct a study of qualitative and quantitative indicators of goat milk. The purpose of this study was to study the effect of the antioxidant drugs «Asidivit» and «Katazalan» on the organoleptic and physico-chemical parameters of goat milk. The experiment was conducted in the Ryazan district of Moskovskoye JSC. We selected 30 heads of goats-analogues of the Zaanen breed, located in the period of the last third of pregnancy, formed into three groups of 10 heads each. The control group of animals was intact. The animals of the experimental groups received antioxidant drugs in the form of injections. Milk studies were carried out using generally accepted standard methods. The results of the performed studies allowed us to establish that the use of antioxidant preparations had an impact on improving the quality of milk, in particular, on increasing the content of the mass fraction of protein and fat in goat milk, contributed to an increase in its nutritional value, as well as in the future it will affect the quality of dairy products made from it. In addition, the use of drugs influenced the improvement of the organoleptic parameters of milk.*

Keywords: *goats, Zaanen breed, milk, antioxidant preparations, veterinary and sanitary evaluation of milk, organoleptic parameters.*

References

1. GOST 26809.1-2014 Moloko i molochnaya produkcija. Pravila priemki, metody otbora i podgotovka prob k analizu izdanie oficial'noe : prinyat Mezghosudarstvennym sovetom po standartizacii, metrologii i sertifikacii (protokol ot 5 dekabrya 2014 g. N 46) : data vvedeniya 2016-01-01. – Moskva : Standartinform, 2019. – 10 s.

2. GOST R 54669-2011 Moloko i produkty pererabotki moloka. Metody opredeleniya kislotnosti. izdanie oficial'noe : utverzhden i vveden v dejstvie Prikazom Federal'nogo agentstva po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii ot 13 dekabrya 2011 g. № 826-st : data vvedeniya 2013-01-01. – Moskva : Standartinform, 2013. – 14 s.

3. GOST R 54758-2011 Moloko i produkty pererabotki moloka. Metody opredeleniya plotnosti. izdanie oficial'noe : utverzhden i vveden v dejstvie Prikazom Federal'nogo agentstva po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii ot 13 dekabrya 2011 g. N 947-st : data vvedeniya 2013-01-01. – Moskva : Standartinform, 2012. – 16 s.

4. GOST 32940-2014 Mezghosudarstvennyj standart «Moloko koz'e syroe». izdanie oficial'noe : prinyat Mezghosudarstvennym sovetom po standartizacii, metrologii i sertifikacii (protokol ot 5 dekabrya 2014 g. № 46) : data vvedeniya 2016-01-01. – Moskva : Standartinform, 2018. – 9 s.

5. Zelenevskij, K. N. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza moloka koz zaanenskoj porody / K. N. Zelenevskij // Ippologiya i veterinariya. – 2011. – № 2. – S. 126-128.

6. Ivanishchev, K. A. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza moloka i molochnyh produktov korov pri primenении antioksidantnyh preparatov : special'nost' 06.02.05 "Veterinarnaya sanitariya, ekologiya, zoogigiena i veterinarno-sanitarnaya ekspertiza" : dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata veterinarnykh nauk / Ivanishchev Konstantin Aleksandrovich, 2020. – 146 s.

7. Kulakov, V. V. Sravnitel'naya ocenka vliyaniya vaktsinal'nogo stressa na ryad fiziologicheskikh pokazatelej, produktivnost' i pokazateli moloka korov / V. V. Kulakov, I. Yu. Bystrova, N. O. Panina // Molochnohozyajstvennyj vestnik. – 2021. – № 1(41). – S. 44-53.
8. Les', G. M. Produkty na osnove koz'ego moloka / G. M. Les', I. V. Hovanova, S. V. Simonenko // Molochnaya promyshlennost'. – 2009. – №7. – S. 22-23.
9. Novopashina, S. I. Perspektivy razvitiya i nauchnogo obespecheniya molochnogo i myasnogo kozovodstva v Rossii / S. I. Novopashina, M. Yu. Sannikov // Ovcy, kozy, sherstyanoe delo. – 2013. – № 2. – S. 61–65.
10. Normy i raciony kormleniya sel'skohozyajstvennykh zhivotnyh: spravocnoe posobie / pod redakciej A. P. Kalashnikova, V. I. Fisnina, V. V. Shcheglova, N. I. Klejmenova. – 3-e izdanie, pererabotannoe i dopolnennoe. – Moskva : RASHN VGNIIZh, 2003. – 456 s.
11. Osobennosti sostava koz'ego moloka kak komponenta produktov pitaniya / S. V. Simonenko, G. M. Les', I. V. Hovanova [i dr.] // Biohimiya. TrudyBGU. – 2009. – T. 4, Ch. 1. – S. 109-16.
12. Ostapchuk, P. S. Rol' antioksidantov i ispol'zovanie ih v zhivotnovodstve i pticevodstve/ P. S. Ostapchuk, D. V. Zubochenko, T. A. Kuevda // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2019. – 20 (2). – S. 103-117.
13. Romanov, K. I. Vzaimosvyaz' koncentracii produktov perekisnogo okisleniya lipidov v krovi i moloke novotel'nyh korov / K. I. Romanov // Aktual'nye voprosy veterinarnoj biologii. – 2018. – № 3(39). – S. 3-7.
14. Shcherbakova, I. V. Perekisnoe okislenie lipidov u krolikov pod vliyaniem nastoya plodov irgi obyknovennoj / I. V. Shcherbakova // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N. E. Baumana. – 2023. – T. 254, № 2. – S. 321-325.
15. Kashirina, L. The effect of antioxidant drugs on veterinary and sanitary parameters of cow's milk / L. Kashirina, K. Ivanishev, K. Romanov // E3S Web of Conferences, Yekaterinburg, 15-16 октября 2020 года. – Yekaterinburg, 2020. – P. 2014.

Information about authors

1. **Pavlova Lyudmila Alekseevna**, Graduate student of the Department of Anatomy and Physiology Animals, Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev, 390044, Ryazan, Kostycheva str., 1, Ryazan region, Russia; e-mail: ludmila.kuzmenco@yandex.ru, tel. +7-4912-98-20-28.
2. **Kashirina Lidia Grigorievna**, Doctor of Biological Science, Professor, Professor of the Department of Anatomy and Physiology Animals, Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev, 390044, Ryazan, Kostycheva str., 1, Ryazan region, Russia; e-mail: kashirina@rgatu.ru, tel. +7-4912-98-20-28.
3. **Kulakov Vitaly Vladislavovich**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Anatomy and Physiology Animals, Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev, 390044, Ryazan, Kostycheva str., 1, Ryazan region, Russia; e-mail: kulakov.vitalii@yandex.ru, tel. +7-4912-98-20-28.