

ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ / DISEASE PREVENTION

Научная статья / Scientific paper

УДК 619:616.995.132:636.3

DOI: 10.26897/2074-0840-2024-4-67-71

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ МЮЛЛЕРИОЗЕ

И.И. ЦЕПИЛОВА¹✉, А.П. КОНОВАЛОВ², Ю.А. ЮЛДАШБАЕВ²✉, Н.А. СЕРГЕЕНКОВА²

¹ ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», г. Москва, Российская Федерация; ✉ irenka_c_1987@mail.ru;

² ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация; ✉ yuldashbaev@rgau-msha.ru

ORGANOLEPTIC AND PHYSICAL-CHEMICAL INDICATORS OF MILK OF SAANEN BREED GOATS WITH MULLERIOSIS

I.I. TSEPILOVA¹✉, A.P. KONOVALOV², YU.A. YULDASHBAEV²✉, N.A. SERGEENKOVA²

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K.I. Scriabin»; Moscow, Russian Federation; ✉ irenka_c_1987@mail.ru;

² Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation; ✉ yuldashbaev@rgau-msha.ru

Аннотация. Качество козьего молока зависит от различных факторов. При заражении коз мюллерриозом (ЭИ = 62,8%) установлено, что после проведения дегельминтизации фенбендазол содержащим препаратом не выявлено отклонений в органолептических показателях, установлено достоверное увеличение массовой доли жира на 12,2%, массовой доли белка на 69,2% и снижении плотности на 1,6% в сравнении с контрольной группой.

Ключевые слова: козы, молоко, зааненская порода, мюллерриоз

Summary. The quality of goat milk depends on various factors. When goats were infected with mulleriosis (EI = 62,8%), it was found that after deworming with fenbendazole containing a drug, no deviations in organoleptic indicators were detected, a significant increase in the mass fraction of fat by 12,2%, a mass fraction of protein by 69,2% and a decrease density by 1,6% compared to the control group.

Keywords: goats, milk, saanen breed, mulleriosis

Введение. Полноценное питание – важнейший фактор обеспечения здоровья, качества жизни, профилактики заболеваний и активного долголетия. Натуральная пища является необходимым условием обеспечения здоровья взрослых и детей и направлено на повышение адаптационного потенциала и устойчивости организма к действию неблагоприятных факторов внешней среды [1]. Одним из важнейших продуктов для такого питания является козье молоко, которое применяется для приготовления детских смесей, сыров и различных кисломолочных продуктов [3, 8].

Для получения продуктов высокого качества необходимо, чтобы все животные были клинически здоровыми, в том числе и от гельминтозов. Наиболее часто у дойных коз регистрируют стронгилятозы желудочно-кишечного тракта и органов дыхания, трихоцефалез [4]. Из нематод, поражающих нижние дыхательные пути мелкого рогатого скота, из числа наиболее встречающихся выделяют мюллерий.

Мюллерриоз – болезнь, зарегистрированная в различных странах мира – США, Франции, Турции, Чехии, Узбекистане и Республике Беларусь, в том числе и в России [6]. На козьей ферме, где проводили исследования молока, ранее авторами диагностировалось заражение мюллерриозом взрослых коз до 3-х лет, экстенсивность инвазии (ЭИ) составила 23,3%, а у старшего возраста – до 89% [9].

По данным Исаева М.А. [5] гельминтозы влияют на качество козьего молока. Так, через неделю после проведения дегельминтизации увеличилась жирность молока на 13,3%, в результате этого снизилась плотность молока на 8,3%, уменьшилось количество белка на 6%, уменьшился сухой обезжиренный остаток молока (СОМО) на 5,6%, не было выявлено условно патогенных (*S.intermedius* и *S.epidermidis*) и непатогенных микроорганизмов (*S.epidermidis*, *S.saprophiticus*, *S.intermedius*), а авторами данной статьи установлено, что гастрорентральные нематоды из подотряда Strongylata не оказывают влияния на органолептические показатели молока, но влияют на такой важный показатель, как массовая доля жира в опытной группе до и после

проведения лечебных мероприятий с $2,90 \pm 0,90$ до $5,40 \pm 1,22\%$ [10].

Цель исследований. Определить степень зараженности мюллерриозом коз дойного стада зааненской породы и изучить органолептические и физико-химические показатели молока.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в условиях частной козоводческой фермы, приоритетным направлением которой является выращивание и продажа ремонтного молодняка коз зааненской породы, а также получение молока и производство твердых и мягких сыров, расположенной в Тверской области Торжокского района и на кафедре паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина.

Объектами исследования являлись лактирующие козы зааненской породы в возрасте от 2 до 7 лет. Всего было обследовано 156 голов.

Материалами для исследования служили образцы фекалий, отобранные из прямой кишки, исследования проводили методами Бермана-Орлова, Щербовича-Шильникова и Вайда [2].

В результате проведенных исследований были сформированы две группы животных – опытная и контрольная, по 10 голов в каждой, спонтанно инвазированные мюллерриозом. У зараженных животных из опытной и контрольной групп были изучены

Таблица 1. Зараженность дойных коз мюллерриозом по возрастам в условиях частной козоводческой фермы в Тверской области

Table 1. Infection of dairy goats with mulleriosis by age in a private goat farm in the Tver region

Возраст коз	Исследовано, голов	Заражено, голов	ЭИ, %
2 года	12	2	16,7
3 года	36	23	63,9
4 года	33	24	72,7
5 лет	39	26	66,7
6 лет	27	17	62,9
7 лет	9	6	66,7
Итого:	156	98	62,8

Таблица 2. Количество личинок *M. capillaris* в одном поле зрения микроскопа (ув. 10×10) до и после дегельминтизации ($n = 20$)

Table 2. Number of *M. capillaris* larvae in one microscope field of view (magnitude 10×10) before and after deworming ($n = 20$)

Проведение исследований:	Опытная группа	Контрольная группа
До лечения	$6,4 \pm 1,2$	$7,2 \pm 0,7$
На 7-е сутки после лечения	0	$6,9 \pm 1,1$
На 14-е сутки после лечения	0	$7,4 \pm 0,9$

органолептические и физико-химические показатели молока до и после проведения лечебных мероприятий с применением антигельминтика с действующим веществом фенбендазол в соответствующей инструкции дозе (5 мг/кг по действующему веществу). Эффективность проведенной дегельминтизации определяли по методу «контрольный тест».

Физико-химические показатели молока определяли с помощью автоматического анализатора молока «Клевер-2», а органолептические по общепринятым методикам в соответствии с ГОСТом 32940-2014 Межгосударственный стандарт «Молоко козье сырое». За норму были приняты показатели молока зааненских коз по данным исследования Шуварикова А.С., Брюнчугина В.В. и Пастух О.Н. [11, 12].

Результаты исследований. При проведении копроларвоскопических исследований на предмет выявления личинок *Mullerius capillaris* было установлено, что из 156 голов коз дойного стада инвазированными оказались 98 голов, или 62,8%, интенсивность инвазии (на основании копроскопии) составила 4-11 личинок в поле зрения микроскопа (ув. 10×10). Подробные данные по заражению по возрастам представлены в таблице 1.

Как видно из данных таблицы, мюллерриоз широко распространен в условиях данной фермы, так как диагностирован у дойных коз различных возрастов, также стоит отметить, что у животных от третьего и старше годов лактации ЭИ варьирует от 62,9 до 72,7%.

В результате проведенных исследований был заложен производственный опыт по изучению влияния мюллерриоза на качество молока коз зааненской породы. Для этого в хозяйстве нами выявлены наиболее инвазированные животные в количестве 20 голов, которых разделили на две группы – опытная ($n = 10$) – с последующим лечением антигельминтиком с действующим веществом фенбендазол (5 мг/кг по действующему веществу) и контрольная ($n = 10$) – без проведения терапии.

Животных содержали в изолированных помещениях с одинаковыми условиями и применением аналогичной кормовой базы. Антигельминтик опытной группе задавали в утреннее кормление с комбикормом. Исследование фекалий от коз опытной и контрольной групп осуществляли до проведения терапии и на 7 и 14 сутки, что отображено в таблице 2.

Как видно из данных таблицы 2 экстенсивность и интенсивность при проведении дегельминтизации антигельминтиком с действующим веществом фенбендазол составили 100%, так как на 7 и 14 сутки личинок *M. capillaris* в фекалиях коз из опытной группы не обнаружено.

До и после проведения лечебных мероприятий исследованию подлежало молоко коз из опытной и контрольной групп. Молоко отбирали в чистую тару при утреннем доении, первую порцию молока из обоих сосков сдаивали в отдельную тару и утилизировали.

В начале и конце эксперимента у коз опытной и контрольной групп органолептические показатели молока соответствовали ГОСТ 32940-2014 Межгосударственный стандарт «Молоко козье сырое» по внешнему виду, консистенции, цвету, вкусу и запаху. Это может свидетельствовать о том, что данное инвазионное заболевание не влияет на органолептические показатели молока (табл. 3).

Физико-химические показатели сравнивали с ГОСТ 32940-2014 Межгосударственный стандарт «Молоко козье сырое» и данными исследования Шуварикова А.С. с соавторами по показателям, характерным породной особенностью зааненских коз.

Стандартом породы является повышенная массовая доля жира – $4,02 \pm 0,05$, так как жирномолочность коз – важнейший признак оценки животных по молочной продуктивности. С увеличением концентрации жира повышается питательная и энергетическая ценность молока и снижается его себестоимость [7].

У коз в опытной и контрольной группах до проведения лечебных мероприятий выражено снижение массовой доли жира, белка и повышение плотности по сравнению с показателями для зааненской породы, но данные

показатели соответствовали, за исключением процента содержания белка, требованиям ГОСТ 32940-2014 Межгосударственный стандарт «Молоко козье сырое».

Также стоит отметить, что после проведения дегельминтизации в молоке коз из опытной группы произошли достоверные изменения в сравнении с контролем.

Так, количество жира увеличилось с $3,56 \pm 0,04$ до $3,99 \pm 0,02\%$ ($p \leq 0,001$), следовательно, произошло прямо пропорциональное изменение и плотности с $1045,28 \pm 3,67$ до $1028,33 \pm 5,55$ кг/м³ ($p \leq 0,05$), помимо этого отмечается и увеличение содержания количества белка – с $2,24 \pm 0,12$ до $3,79 \pm 0,13\%$ ($p \leq 0,001$).

Показатели массовой доли сухих веществ соответствовали данным стандартам молочной продуктивности зааненской породы, описанных в исследованиях Шуварикова А.С. с соавторами, хотя в соответствие с ГОСТ 32940-2014 Межгосударственный стандарт «Молоко козье сырое» показатели были незначительно повышены в опытной и контрольной группах до и после проведения лечебных мероприятий.

Кислотность молока соответствовала как стандартам породы, так и ГОСТу на протяжении всего проведенного опыта.

Таблица 3. Органолептические и физико-химические показатели молока коз зааненской породы третьей – пятой лактации при муллекриозе до и после проведения дегельминтизации (n = 20)

Table 3. Organoleptic and physico-chemical parameters of milk from Saanen goats of the third – fifth lactation with mulleriosis before and after deworming (n = 20)

Органолептические и физико-химические показатели молока	До проведения дегельминтизации		После проведения дегельминтизации		Физико-химические показатели молока коз ^Р	ГОСТ 32940-2014 Межгосударственный стандарт «Молоко козье сырое»
	контрольная группа (n = 10)	опытная группа (n = 10)	контрольная группа (n = 10)	опытная группа (n = 10)		
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев белка	-	Однородная жидкость без осадка и хлопьев белка			
Вкус и запах	Без посторонних запахов и привкусов	-	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему козьему молоку			
Цвет	Белый цвет	Белый цвет	Белый цвет	Белый цвет	-	От белого до светло-кремового
Массовая доля жира, %	$3,67 \pm 0,02$	$3,66 \pm 0,04$	$3,56 \pm 0,04$	$3,99 \pm 0,05^{***}$	$4,02 \pm 0,05$	3,2
Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), %	$8,29 \pm 0,021$	$8,30 \pm 0,10$	$8,22 \pm 0,12$	$8,31 \pm 0,23$	$8,4 \pm 0,20$	8,2
Массовая доля сухих веществ, %	$11,9 \pm 0,95$	$12,2 \pm 1,44$	$12,2 \pm 0,74$	$12,10 \pm 1,96$	$12,5 \pm 0,48$	11,8
Массовая доля белка, %	$2,11 \pm 0,11$	$2,43 \pm 0,14$	$2,24 \pm 0,12$	$3,79 \pm 0,13^{***}$	$3,55 \pm 0,03$	2,8
Плотность, кг/м ³	$1046,22 \pm 9,84$	$1044,24 \pm 4,50$	$1045,28 \pm 3,67$	$1028,33 \pm 5,55^*$	$1028,1 \pm 0,001$	От 1027,0 до 1030,0
Кислотность, °Т	$18,00 \pm 1,66$	$18,02 \pm 2,32$	$19,03 \pm 2,77$	$18,99 \pm 2,19$	$18,7 \pm 2,16$	не ниже 14,0 и не выше 21,0

Примечание. [Note]. * $p \leq 0,05$; *** $p \leq 0,001$

^Р Физико-химические показатели молока коз по данным исследования Шуварикова А.С., Брюнчугина В.В., Пастух О.Н. [11]

Заключение. При проведении копроларвоскопических исследований на предмет выявления личинок *Mullerius capillaris* было установлено, что из 156 голов коз дойного стада инвазированными оказались 98 голов, что соответствует 62,8% и является высоким показателем зараженности стада. При исследовании молока коз зааненской породы до и после дегельминтизации с применением антигельминтика с действующим веществом фенбендазол в дозе 5 мг/кг по действующему веществу (ЭЭ и ИЭ после проведенного лечения составили 100%) было установлено, что органолептические показатели соответствовали ГОСТ 32940-2014 Межгосударственный стандарт «Молоко козье сырое» по внешнему виду, консистенции, цвету, вкусу и запаху, это свидетельствует о том, что мюллерриоз не оказывает влияния на данные показатели.

При изучении физико-химических показателей молока было установлено, что после проведения дегельминтизации в молоке коз из опытной группы количество жира увеличилось на 12,2%, а плотность снизилась на 1,6%, помимо этого следует отметить значительное увеличение содержания количества белка на 69,2% в сравнении с контрольной группой, что говорит о негативном воздействии нематод на организм лактирующих коз и вышеуказанные показатели могли иметь большие изменения, развитие патологического процесса купируется проведением в данном хозяйстве своевременных общих и специальных лечебно-профилактических мероприятий в отношении паразитарных болезней.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

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

CONFLICT OF INTEREST

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Волкова Л.Ю., Никитина Е.А., Орлов С.В. Изучение целесообразности использования в питании уязвимых групп населения обогащенного продукта на основе козьего молока • *Медицинский алфавит*, 2023. № 8. С. 14-22.
1. Volkova L.Yu., Nikitina E.A., Orlov S.V. Study of the feasibility of using a fortified product based on goat milk in the nutrition of vulnerable groups of the population • *Medical alphabet*, 2023. No. 8. Pp. 14-22.
2. Давыдова О.Е., Шемяков Д.Н., Цепилова И.И. Методы гельминтокопрологических исследований при диагностике гельминтозов животных: методические рекомендации • *Москва: ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина*, 2016. 31 с.
2. Davydova O.E., Shemyakov D.N., Tsepilova I.I. Methods of helminth-coprological studies in the diagnosis of helminth infections in animals: methodological recommendations • *Moscow: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education MGAVMiB – MBA named after K.I. Skryabin*, 2016. 31 p.
3. Захарова И.Н., Сугян Н.Г., Глотова А.П. Козье молоко в питании детей с функциональными нарушениями желудочно-кишечного тракта • *Медицинский совет*, 2020. № 18. С. 103-109.
3. Zakharova I.N., Sugyan N.G., Glotova A.P. Goat's milk in the nutrition of children with functional disorders of the gastrointestinal tract • *Medical Council*, 2020. No. 18. Pp. 103-109.
4. Зотеев В.С., Титов Н.С., Глазунова А.А. Результаты мониторинга гельминтозов коз • *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*, 2013. № 1(39). С. 59-62.
4. Zoteev V.S., Titov N.S., Glazunova A.A. Results of monitoring helminth infections in goats • *News of the Orenburg State Agrarian University*, 2013. No. 1 (39). Pp. 59-62.
5. Исаев М.А. Антигельминтная эффективность асмегума при гельминтозах коз и влияние его на их молочную продуктивность • *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*, 2019. № 3 (173). С. 121-125.
5. Isaev M.A. Antihelminthic effectiveness of asmegum for helminthiasis of goats and its influence on their milk production • *Bulletin of the Altai State Agrarian University*, 2019 No. 3 (173). Pp. 121-125.
6. Конахович И.К. Лечение при мюллерриозе мелкого рогатого скота • *Животноводство и ветеринарная медицина*, 2020. № 3 (38). С. 58-61.
6. Konakhovich I.K. Treatment for mulleriosis in small cattle • *Animal husbandry and veterinary medicine*, 2020. No. 3 (38). Pp. 58-61.
7. Лоретц О.Г., Быкова О.А., Неверова О.П. Молочная продуктивность и состав молока коз нубийской породы американской селекции в зависимости от линейной принадлежности • *Био*, 2018. № 11 (218). С. 24-27.
7. Loretz O.G., Bykova O.A., Neverova O.P. Milk productivity and milk composition of goats of the Nubian breed of American selection, depending on linear affiliation • *Bio*, 2018. No. 11 (218). Pp. 24-27.
8. Суслова В.С. Продукция из козьего молока и ее характеристика • *Молодежь и наука*, 2019. № 3. С. 92.
8. Suslova V.S. Goat milk products and their characteristics • *Youth and science*, 2019. No. 3. P. 92.
9. Цепилова И.И., Акбаев М.Ш. Сезонно-возрастная динамика мюллерриоза коз в условиях Центральной зоны Нечерноземья • *Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями*, 2012. № 13. С. 444.
9. Tsepilova I.I., Akbaev M.Sh. Seasonal and age dynamics of goat mulleriosis in the conditions of the Central zone of the Non-Black Earth Region • *Theory and practice of combating parasitic diseases*, 2012. No. 13. P. 444.
10. Цепилова И.И., Коновалов А.П., Шемякова С.А. Органолептические и физико-химические показатели молока коз нубийской породы при микстинвазии желудочно-кишечными нематодами из подотряда Strongylata • *Российский паразитологический журнал*, 2023. Т. 17. № 2. С. 257-264.
10. Tsepilova I.I., Konovalov A.P., Shemyakova S.A. Organoleptic and physicochemical parameters of milk from Nubian goats during mixed invasion by gastrointestinal nematodes

from the suborder Strongylata • *Russian Journal of Parasitology*, 2023. T. 17. № 2. Pp. 257-264.

11. Шувариков А.С., Брюнчугин В.В., Пастух О.Н. Молочная продуктивность и некоторые показатели качества молока коз зааненской, альпийской и нубийской пород • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2011. № 4. С. 30-33.

Shuvarikov A.S., Brunchugin V.V., Pastukh O.N. Milk productivity and some indicators of the quality of milk from goats of the Saanen, Alpine and Nubian breeds • *Sheep, goats, wool business*, 2011. No. 4. Pp. 30-33.

12. ГОСТ 32940-2014 Молоко козье сырое. Технические условия. Юридическая фирма интернет и право; 2020 [обновлено 01 января 2021; процитировано 26 апреля 2024]. Доступно <https://internet-law.ru>.

GOST 32940-2014 Raw goat milk. Technical conditions. Law firm Internet and law; 2020 [updated January 01, 2021; cited April 26, 2024]. Available <https://internet-law.ru>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ирина Игоревна Цепилова, канд. вет. наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-7230-6215>. Факультет Ветеринарной медицины ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, e-mail: irenka_c_1987@mail.ru; Российская Федерация, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23,

Андрей Петрович Коновалов, канд. биол. наук, <https://orcid.org/0009-0009-8082-8951>; Институт зоотехнии и биологии; e-mail: a.konovalov@rgau-mcxa.ru; ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49;

Юсупжан Артыкович Юлдашбаев, академик РАН, доктор с.-х. наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-7150-1131>; Институт зоотехнии и биологии; e-mail: yuldashbaev@rgau-msha.ru; ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49,

Надежда Алексеевна Сергеевкова, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Irina I. Tsepilova, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-7230-6215>. Faculty of Veterinary Medicine, e-mail: irenka_c_1987@mail.ru; K.I. Scriabin Moscow State Medical University, Russian Federation, Moscow, Akademika Scriabin str., 23;

Andrey P. Konovalov, Ph D. Biol. sciences, <https://orcid.org/0009-0009-8082-8951>; Institute of Animal Science and Biology; e-mail: a.konovalov@rgau-mcxa.ru; K.A. Timiryazev Moscow State Agricultural Academy, 49 Timiryazevskaya str., Moscow, Russian Federation;

Yusupzhan A. Yuldashbayev, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-7150-1131>; Institute of Animal Science and Biology; e-mail: yuldashbaev@rgau-msha.ru; K.A. Timiryazev Moscow State Agricultural Academy, 49 Timiryazevskaya str., Moscow, Russian Federation

Nadezhda A. Sergeenkova, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Physiology, Ethology and Biochemistry of Animals, K.A. Timiryazev Moscow State Agricultural Academy, 49 Timiryazev Street, Moscow, Russian Federation

Поступила в редакцию / Received 04.09.2024

Поступила после рецензирования / Revised 23.09.2024

Принято к публикации / Accepted 01.11.2024