

УДК 591.1:636.39

НАДОИ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА У КОЗ, СКАРМЛИВАЕМЫХ БИОМАССОЙ ЭЙХОРНИИ

Нахалбоев А.А., Ражамуратов З.Т.

Самаркандский государственный университет имени Шарофа Рашидова, Самарканд,
e-mail: nahalboyevalisher@gmail.com, zaynitdin-fiz@mail.ru

В результате уменьшения разнообразия и количества кормовой базы во всех развитых странах мира, в том числе в Узбекистане, возникают проблемы с обеспечением населения качественными мясными и молочными продуктами за счет увеличения поголовья животных. Настоящее исследование, направленное на определение изменчивости показателей надоя и качества молока у коз, получавших кормовой рацион, обогащенный биомассой эйхорнии, является одним из первых исследований такого типа. Цель исследования – оценить влияние биомассы эйхорнии в рационе на надой и качественные показатели молока коз. Объект исследования – зааненские козы. Авторы использовали метод Акина и метод Чай-Канула, оборудование калибровали по методу Гербера. Были проведены испытания по определению количества добавляемого корма для определения оптимального уровня корма эйхорнии на трех группах коз. Результаты исследования представлены в четырех таблицах. Авторами сделаны следующие заключения: замена сухого вещества в рационах, сформированных исходя из нормы на уровне 10%, массой эйхорнии положительно влияет на ускорение обменных процессов в организме коз, позволяет ускорить синтез молока в их организме. Кроме того, изучаемая пищевая добавка положительно влияет на обмен минеральных веществ.

Ключевые слова: коза, Заанен, эйхорния, рацион, молоко, продуктивность

MILK YIELD AND QUALITY INDICATORS OF MILK IN GOATS FED WITH EICHORNIA BIOMASS

Nakhalboev A.A., Razhamuradov Z.T.

Samarkand State University named after Sharof Rashidov, Samarkand,
e-mail: nahalboyevalisher@gmail.com, zaynitdin-fiz@mail.ru

As a result of a decrease in the variety and quantity of food supply in all developed countries of the world, including Uzbekistan, problems arise with providing the population with high-quality meat and dairy products by increasing the number of animals. The present study, aimed at determining the variability in milk yield and milk quality in goats fed a diet enriched with Eichornia biomass, is one of the first studies of this type. The purpose of the study is to evaluate the effect of Eichornia biomass in the diet on milk yield and quality indicators of goat milk. The object of the study is Saanen goats. The authors used the Akin method and the Chai-Kanul method, and the equipment was calibrated using the Gerber method. Tests were conducted to determine the amount of feed added to determine the optimal level of Eichornia feed on 3 groups of goats. The results of the study are presented in four tables. The authors made the following conclusions: replacing dry matter in diets formed based on the norm at the level of 10% with eichornia mass has a positive effect on accelerating metabolic processes in the body of goats and allows accelerating the synthesis of milk in their body. In addition, the studied food additive has a positive effect on mineral metabolism.

Keywords: goat, Zaanen, eichornia, diet, milk, productivity

Введение

Молоко – биологическая жидкость сложного состава. Козье молоко содержит более 100 различных веществ (аминокислоты, жирные кислоты, минералы, витамины, сахар, лактоза) [1]. Состав молока, получаемого от коз, непостоянен и изменяется под влиянием ряда факторов. Среди основных таких факторов – порода коз, наследственность различных показателей молочной продуктивности, физиологические условия (живая масса, возраст, состояние здоровья, период лактации и т.д.) и внешние факторы окружающей среды (кормление, хранение, содержание, времена года) [2].

Для производства молока разводят специальные породы коз. Однако независимо от значимости породы коз решающее значение в этом отношении будут иметь уровень

племенной работы, отбор, условия кормления и хранения животных [3].

Развитие каждого признака в организме определяется наследственностью и условиями окружающей среды. Если наследственность определяет, то условия жизни обеспечивают развитие организма. Известно, что у животных с одинаковой наследственностью под влиянием факторов разных условий среды (кормления, ухода, содержания) развитие признаков продуктивности также различно. Например, животные одной породы, стада и даже потомство от одних родителей отличаются друг от друга [4].

По мнению специалистов, количество питательных веществ в рационе дойных коз, отвечающих потребностям их организма, напрямую влияет на их молочную продуктивность.

Эйхорния (*Eichhornia*) – многолетнее водное травянистое растение, принадлежащее к семейству Понтедериевые (*Pontederiaceae*), иногда называемое водяным гиацинтом. Родина – тропические и субтропические регионы Северной и Южной Америки. Эйхорния распространена не только в условиях сточных вод, но и в водоемах питьевых вод всех тропических стран. Она обладает поразительной скоростью вегетативного размножения. Корневая система эйхорнии с большой скоростью перерабатывает различные загрязняющие органические элементы и компоненты, чем более загрязнены водоемы, тем лучше себя чувствуют эти растения [5, 6].

Эйхорния уже много лет используется в качестве пищевой добавки в рационе домашних животных с целью обеспечения удовлетворения их потребностей в питании. Установлено, что на каждом 1 га очистных сооружений производится от 300 до 1500 т сухого вещества, из которого можно получить от 15 до 30 т сухих белково-витаминных продуктов. Установлено, что в составе 1 т массы сухого корма сохраняется 60 кг калия, 20 кг азота, 17 кг фосфора, 28 кг многих незаменимых аминокислот, β-каротина, витаминов А, В, С, Е. В Интернете сообщается, что добавление эйхорнии в виде сухой массы в основные кормовые рационы животных и птицы обеспечивает высокие показатели переваримости и усвоения питательных веществ, содержащихся в рационах, и повышает их продуктивность [7, 8]. Однако конкретных данных и количества, которыми можно заменить сухое вещество основного рациона, используемого в хозяйствах, на сухое вещество эйхорнии, нет.

Цель исследования – оценить влияние введения биомассы эйхорнии в рацион на надои и качественные показатели молока коз.

Материалы и методы исследования

В качестве объекта исследования авторы взяли породу зааненских коз, завезенную из-за границы. В экспериментах использовали следующую схему для определения оптимального количества сухой биомассы эйхорнии, включаемой в рацион:

Контрольная группа – традиционный фермерский рацион (АФР – пастбищный корм + 250 г соломы и соломы + 200 г отрубей);

I группа – АФР + трава эйхорнии добавлялась в количестве 5% от сухого вещества;

II группа – АФР + трава эйхорнии добавлялась в количестве 10% от сухого вещества.

III группа – АФР + 5% от сухого вещества добавляли траву эйхорнии.

Использовали метод Акина (2019) для определения молочной продуктивности.

В опытах использовали молоко ручного доения с 14-дневными интервалами в течение всего периода лактации, его количество, плотность молока и среднюю величину остатка обезжиренного молока определяли пропорционально числу доек за весь период лактации [9].

Также авторы использовали метод Чай-Канула (2020) для определения количества компонентов в корме. В опытах определяли среднее значение количества сухого вещества, жира, общего белка, сыворотных белков и лактозы в молоке ручного доения с 14-дневными интервалами в течение всего периода лактации, пропорционально числу доек за период лактации. Анализ содержания жира, белка и лактозы проводили в два захода с использованием автоматического анализатора молока (Лактоскан LS-60). Оборудование калибровали по методу Гербера и по белку определения общего азота по методу Дума с использованием анализатора LECO CNS-2000 серии 3740 [10].

Результаты исследования и их обсуждение

Авторами проведены испытания по определению количества добавляемого корма для выяснения оптимального уровня корма эйхорнии на трех группах коз. В каждой группе было по 10 взрослых коз, которые были сформированы из животных аналогов, отвечающих всем требованиям испытаний по определению дозировки добавок, которые можно использовать по всем показателям. Козам I опытной группы в рацион скармливали 5,0; 2–10 и 3–15% крахмала в пересчете на сухое вещество.

В используемых тестах по определению оптимального количества (дозы) прикорма данные основываются на следующих показателях: оценка надоев молока, переваримость белка и жира, использование питательных веществ в пищу, усвоение N, Ca и P, качественные показатели молока и изменение живой массы подопытных животных (табл. 1).

Данные, представленные в табл. 1, показывают, что планируемый к использованию кормовой препарат из водного растения эйхорнии оказал положительное влияние на процессы пищеварения и усвоения основных питательных веществ, содержащихся в пище, потребляемой животными всех опытных групп. Переваримость белка животными II опытной группы, у которых 10% сухого вещества в рационе были заменены кормом из эйхорнии, составила 74,2±2,06%, что на 4,9% больше, чем у I опытной группы, и на 0,6% больше, чем у животных III опытной группы.

Таблица 1

Усвоение органических и неорганических веществ у коз при модифицированном кормовом рационе (n = 3)

Показатели	Группы		
	I	II	III
Переваримость веществ, %			
Протеин	69,3±1,09	74,2±2,06	73,6±2,02
Жир	71,2±2,01	72,8±2,11	72,4±1,98
Усвояемость, %			
Азот	48,5±0,19	49,9± 1,91	49,1±2,06
Кальций	39,0±0,21	41,3±1,57	40,4±1,09
Фосфор	43,5±0,34	46,1±1,33	45,0±1,29

Таблица 2

Надои и качественные показатели коз при модифицированном кормовом рационе (n = 3)

Показатели	Группы		
	I	II	III
Суточное молоко, кг	3,78±0,05	4,01±0,06	3,85±0,07
Массовая доля жира, %	3,50±0,01	3,67±0,03	3,63±0,01
Массовая доля белка, %	3,20±0,01	3,25±0,03	3,20±0,01
Отделяемые продукты в суточном надое молока, кг			
Молочный жир, кг	0,17±0,002	0,18±0,001	0,17±0,001
Молочный белок, кг	0,15±0,001	0,16±0,001	0,15±0,001
Живая масса, кг			
В начале эксперимента	48,86±0,37	48,34±0,24	48,67±0,20
В конце эксперимента	51,24±0,26	52,01±0,18	51,08±0,31

Данные по переваримости жиров показали, что во II опытной группе по сравнению с I и III опытными группами получены соответственно на 1,6 и 0,4% более высокие показатели. Отмечено, что уровень использования элементов азота, кальция и фосфора в рационе был также выше у коз II опытной группы по сравнению с козами I и III опытных групп. Наилучшие результаты зафиксированы в группах с 10% (II опытная группа) и 15% (III опытная группа) сухого вещества в рационе в качестве средства подкормки растением эйхорнии. Установлено, что уровень использования минеральных веществ кальция и фосфора у коз II опытной группы на 2,3 или 0,9% и на 2,6 или 1,1% выше, чем у коз I и III опытных групп. Установлено, что уровень использования азота в пище у коз II и III опытных групп составил 49,9 и 49,1% соответственно, что на 1,4 и 0,6% выше, чем у коз I опытной группы.

В табл. 2 авторы отразили результаты влияния добавок эйхорнии на надои, качество молока и живую массу молочных коз.

Ими было установлено, что в опытах по использованию растения эйхорнии в качестве дополнительного корма в рационе зааненских коз показатели были высокими. Количество вырабатываемого за сутки молока составило в I опытной группе 3,78 кг, во II опытной группе 4,01 кг и в III опытной группе 3,85 кг. Наиболее высокие значения содержания жира и белка в молоке наблюдались в молоке коз опытных групп. Так, по сравнению с I и III опытными группами количество жира было на 4,9 и 1,10% выше во II опытной группе, а количество белка было выше на 1,6%, чем в обеих группах. Данные оказались достоверными ($P > 0,999$ по жиру и $P > 0,99$ для белка).

Установлено, что в одинаковом количестве молока суточного доения во всех трех

опытных группах сепарированный молочный жир и молочные белки во II опытной группе превосходили на 0,01 кг, по сравнению со сравниваемыми опытными группами I и III. При сравнении живой массы коз в опытных группах наибольший суточный индекс прироста отмечен во II опытной группе и составил 3,67 кг, тогда как в I и III опытных группах он составил 2,38 и 2,41 кг соответственно.

По мнению авторов, 10% сухого вещества – оптимальное количество, которое можно добавлять в суточный рацион коз. Установлено, что увеличение количества добавляемого дополнительного корма на 15%

не оказывает существенного влияния на улучшение требуемых показателей, что позволяет считать данное количество экономически неоправданным. На основании этих результатов пищевой рацион, использованный во II опытной группе, был применен на следующих этапах исследований.

По данным, полученным при изучении уровня молочной продуктивности подопытных коз с добавлением в их рацион 10% доли сухого вещества водного растения эйхорнии установлено, что козы II опытной группы имели значительное превосходство по молочной продуктивности по сравнению с контрольной группой (табл. 3).

Таблица 3

Молочная продуктивность подопытных коз за 8-месячный период лактации (n = 5)

Показатели	Группы	
	Контроль	Опыт
Сцеженное молоко, кг	864,27±5,43	920,26±5,11
Количество молока в сутки, кг	3,6±0,12	3,8±0,11
Массовая доля жира, %	3,82±0,02	4,09±0,02
Массовая доля белка, %	3,28±0,03	3,36±0,03
Количество, кг		
Молочный жир, кг	33,01±0,25	37,65±0,19
Молочный белок, кг	28,32±0,26	30,91±0,23
Живая масса, кг		
В начале эксперимента	52,67±0,37	52,89±0,35
В конце эксперимента	53,82±0,41	55,94±0,39

Таблица 4

Показатели качества козьего молока (n = 5)

Показатели	Группы	
	Контроль	Опыт
Массовая доля сухого вещества, %	12,86±0,12	13,52±0,13
Массовая доля жира, %	4,37±0,03	4,66±0,04
Массовая доля белка, %, из них	3,48±0,033	3,71±0,07
Казеин, %	2,73±0,025	2,92±0,06
Сывороточные белки, %	0,75±0,04	0,79±0,06
Массовая доля лактозы, %	4,47±0,031	4,73±0,029
% минералов, в том числе:	0,64±0,006	0,69±0,004
Кальций, мг %	147,21±1,26	149,26±1,35
Фосфор, мг %	91,56±0,18	93,24±0,31
Титруемая кислотность, °Т	17,08±0,15	17,18±0,19
Плотность при 20 °	1029,31±0,36	1030,07±0,39

Установлено, что козы опытной группы, которых кормили эйхорнией в качестве добавки к кормовому рациону в количестве 10% от сухого вещества рациона, имели преимущество по количеству молока на 56 кг или 6,4% по сравнению со сверстниками контрольной группы, получавшими традиционный фермерский рацион, и на конец опыта прибавка составила 2,12 кг или 3,8% от живой массы; также и с содержанием жира 0,27% ($P > 0,999$); 0,08% по массовой доле белка; по молочному жиру 4,64 кг, или 14,05% ($P > 0,999$); по молочному белку 2,59 кг, или 9,13% ($P > 0,95$). Следует отметить, что в начале опыта козы опытной группы по живой массе были на 0,22 кг тяжелее коз контрольной группы, и полученная разница недостоверна.

С целью определения качественных показателей молока коз, использованных в эксперименте, были проведены полные лабораторные анализы проб, взятых из их молока.

По данным лабораторного анализа проб молока, взятых от подопытных коз, процент сухого вещества в молоке коз опытной группы составил 0,66% ($P > 0,99$) по сравнению с молоком их сверстниц из контрольной группы 0,57% ($P > 0,999$); массовая доля жира на – 0,29% ($P > 0,999$); 0,23% ($P > 0,95$) по массовой доле общего белка; казеин – на 0,19% ($P > 0,95$); лактоза – на 0,26% ($P > 0,999$); минеральные вещества – 0,05% ($P > 0,999$); установлено доминирование фосфора на 1,68 мг% ($P > 0,99$) (табл. 4).

Заклучение

Замена сухого вещества в рационах, сформированных исходя из нормы на уровне 10% массы водного растения эйхорния, положительно влияет на ускорение обменных процессов в организме коз, позволяет увеличить синтез молока в их организме. Кроме того, изучаемая пищевая добавка

положительно влияет на обмен минеральных веществ.

Список литературы

1. Bazarov B., Rajamuradov Z., Safin M., Rajabov A., Khayitov D., Kuziev M., Aminjonov S., Ismayilova M., Kudratov J., Khujabekov M., Khaydarov D. The productivity, chemical composition and nutritional value of pastures dominated by *Artemisia diffusa* and *Cousinia resinosa* in arid lands of southwestern Uzbekistan // Biodiversitas. 2023. Vol. 24, Is. 7. P. 3916–3923.
2. Carnicella D., Dario M., Consuelo Caribe Ayres Maria, Laudadio V., Dario C. The effect of diet, parity, year and number of kids on milk yield and milk composition in Maltese goat // Small Ruminant Research. 2008. Vol. 77, Is. 1. P. 71–74.
3. Juan S. C., Erwin S. Goat type: The key factor to produce goat milk with economic profitable purpose in arid and desert zones // IDESA (Chile). 2019. Vol. 37, Is. 4. P. 123–128.
4. Naskar S., Gowane G.R., Chopra A., Paswan C., Prince L.L.L. Genetic Adaptability of Livestock to Environmental Stresses. In: Sejian, V., Naqvi, S., Ezeji, T., Lakritz, J., Lal, R. (eds) Environmental Stress and Amelioration in Livestock Production. Springer, Berlin, Heidelberg, 2012. P. 317–378.
5. Coetzee J.A., Hill M.P., Julien M.H., Center T.D., Cordo H.A. Eichhornia crassipes (Mart.) Solms-Laub. (Pontederiaceae). In: Muniappan R, Reddy GVP, Raman A, eds. Biological Control of Tropical Weeds Using Arthropods // Cambridge University Press. 2009. P. 183–210.
6. Gonzalez H., Lodenius M., Otero M. Water hyacinth as indicator of heavy metal pollution in the tropics // Bull. Environ. Contam. Toxicol. 1989. Is. 43. P. 910–914.
7. Абуова Г.Б., Харламова А.Э., Сардина А.С. Эффективность применения водного гиацинта (*Eichornia crassipes*) при доочистке сточных вод // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2022. № 1 (39). С. 33–37.
8. Флорик Е.А., Абрамович О.В., Змитрович А.А. Использование *Eichornia crassipes* для очистки сточных вод и получения кормовой добавки // Труды БГТУ. Серия 2: Химические технологии, биотехнология, геоэкология. 2014. № 4 (168). С. 155–160.
9. Akın Y., Hüseyin Ö., Aysel E., Cafer Tayyar A., Necmettin Ü., Ömür K., Gökhan D., Ceyhan Ö. Milk yield and quality traits in different lactation stages of Damascus goats: Concentrate and pasture based feeding systems. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 2019. Is. 66. P. 117–129.
10. Chay-Canul A.J., Parra-Bracamonte G.M., Lopez-Villalobos N., Herrera-Ojeda J.B., Magaña-Monforte J.G., Peniche-González I.N., Herrera-Camacho J., García-Herrera R. Milk yield and composition of Katahdin and Pelibuey ewes in tropical conditions // Journal of Animal and Feed Sciences. 2020. Is. 29. P. 352–357.