

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МОЛОЗИВА, ПОЛУЧЕННОГО ОТ КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ И У КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ СОДЕРЖАНИИ ИХ НА ЗООФЕРМЕ

S.G. Smolin, T.F. Lefler, L.P. Baykalova, N.V. Donkova

COMPARATIVE ANALYSIS OF PHYSICAL AND CHEMICAL COMPOSITION OF COLOSTRUM OBTAINED FROM SAANEN GOATS AND THE COWS OF BLACK AND MOTLEY BREED AT THEIR KEEPING ON ANIMAL FARM

Смолин С.Г. – д-р биол. наук, проф., зав. каф. внутренних незаразных болезней, акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных Красноярского государственного аграрного университета, Красноярск.

E-mail: info@kgau.ru

Лефлер Т.Ф. – д-р с.-х. наук, проф., зав. каф. зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск.

E-mail: leflertam@yandex.ru

Байкалова Л.П. – д-р с.-х. наук, проф., каф. растениеводства и плодовоовощеводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск.

E-mail: info@kgau.ru

Донкова Н.В. – д-р с.-х. наук, проф., зав. каф. анатомии, патологической анатомии и хирургии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск.

E-mail: dnv-23@mail.ru

Smolin S.G. – Dr. Biol. Sci., Prof., Head, Chair of Internal Noncontagious Diseases, Obstetrics and Physiology of Farm Animals, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail:

E-mail: info@kgau.ru

Lefler T.F. – Dr. Agr. Sci, Prof., Head, Chair of Animal Breeding and Technology of Livestock Products Processing, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk.

E-mail: leflertam@yandex.ru

Baykalova L.P. – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Plant Growing and Fruit-and-Vegetable Growing, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk.

E-mail: info@kgau.ru

Donkova N.V. – Dr. Veterinary Sci., Prof., Head, Chair of Anatomy, Pathological Anatomy and Surgery, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk.

E-mail: dnv-23@mail.ru

Изучение физико-химического состава молозива, полученного от коз помесной зааненской и от коров черно-пестрой породы, проводили на зооферме Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины, где содержались лактирующие козы и коровы, а также в физиологической лаборатории кафедры внутренних незаразных болезней, акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных. Кормление коз помесной зааненской породы и коров черно-пестрой породы проводили согласно нормам по расходу кормов при содержании лактирующих коз и коров в стойловый период. В состав рациона кормления коз включали следующие виды кормов: сено (зла-

ковое разнотравье), морковь, капусту, концентрированные корма. В состав рациона кормления лактирующих коров входили следующие корма: сено луговое (разнотравье), концентрированные корма, вареный картофель, кормовая соль лизунец. Цель исследований – изучить плотность, вязкость и концентрацию водородных ионов молозива у коз помесной зааненской породы и сравнить с данными по содержанию указанных показателей в молозиве у коров черно-пестрой породы. Плотность молозива, полученного от коз помесной зааненской и коров черно-пестрой породы, определяли с помощью пикнометра. Для изучения вязкости молозива применяли прибор

вискозиметр типа ВК-4, который фиксирует скорость продвижения жидкостей в одинаковых по своему внутреннему сечению капиллярах при одинаковой температуре и давлении. Скорость зависит от величины внутреннего трения между молекулами испытуемой жидкости, то есть от ее вязкости. Концентрацию водородных ионов исследовали с помощью рН-метра – милливольтметром рН-410. Установлено, что плотность молозива, полученного от коз помесной зааненской породы, составляет $1,086 \pm 0,0025$ кг/м³, у коров черно-пестрой породы плотность молозива составила незначительно большую величину – $1,105 \pm 0,0087$ кг/м³. Вязкость молозива у коз зааненской породы составляет $1,9 \pm 0,06$ по отношению к дистиллированной воде и зависит прежде всего от содержания в нем белков, у коров черно-пестрой породы вязкость молозива составила незначительно меньшую величину $1,8 \pm 0,12$. Концентрация водородных ионов в молозиве у коз зааненской породы составила в среднем $6,29 \pm 0,06$, связана с содержанием в нем минеральных веществ и влиянием их на рН молока. Концентрация водородных ионов в молозиве у коз помесной зааненской породы имеет незначительные различия по сравнению с концентрацией водородных ионов в молозиве у крупного рогатого скота черно-пестрой породы.

Ключевые слова: козы помесной зааненской породы, коровы черно-пестрой породы, зооферма, сено луговое (разнотравье), концентрированные корма, вареный картофель, кормовая соль лизунец, состав молозива, пикнометр, вискозиметр, милливольтметр, плотность, вязкость, концентрация водородных ионов (рН).

Studying physical and chemical composition of the colostrum received from the goats of local Saanen breed and from the cows of black and motley breed was carried out on an animal farm of the Institute of Applied Biotechnology and Veterinary Medicine where lactating goats and cows were contained in physiological laboratory of the Chair of Internal Noncontagious Diseases, Obstetrics and Physiology of Farm Animals. Feeding of goats of local Saanen breed and the cows of black and motley breed was carried out according to the norms of feeding at keeping lactating goats and cows at stall period. The following types of forages were included in the structure of the diet of feeding the goats:

hay (cereal to grass mix), carrot, cabbage and concentrated forages. The following forages were a part of a diet of feeding of lactating cows: hay meadow (grass mix), concentrated forages, boiled potatoes, fodder salt lick. The purpose of the researches was to study the density, viscosity and concentration of hydrogen ions of colostrum in the goats of local Saanen breed and to compare with the data on the maintenance of specified indicators in the colostrum in the cows of black and motley breed. The density of the colostrum received from the goats of local Saanen – and the cows of black and motley breed, was determined by the densimeter. The device was used to study the viscosity of the colostrum by BK-4 viscometer which fixes the speed of advance of liquids in capillaries, identical on internal section, at identical temperature and pressure. Speed depends on the size of internal friction between the molecules of tested liquid, i.e. on its viscosity. The concentration of hydrogen ions was investigated by means of pH-meter – millivoltmeter pH-410. It was established that the density of the colostrum received from the goats of local Saanen breed made 1.086 ± 0.0025 kg/m³, in the cows of black and motley breed the density of colostrum made slightly big size – 1.105 ± 0.0087 kg/m³. The viscosity of colostrum in the goats of Saanen breed made 1.9 ± 0.06 in relation to distilled water and depended first of all on the content of proteins in it, in the cows of black and motley breed the viscosity of colostrum had slightly smaller size 1.8 ± 0.12 . The concentration of hydrogen ions in colostrum in the goats of Saanen breed averaged 6.29 ± 0.06 , was connected with the contents of mineral substances in it and their influence on milk pH. The concentration of hydrogen ions in colostrum in goats of local Saanen breed had insignificant distinctions in comparison with the concentration of hydrogen ions in colostrum in the cattle of black and motley breed.

Keywords: goats of Saanen crossbred, cows of black and motley breed, animal farm, hay meadow (herbs), concentrated feed, boiled potatoes, fodder salt lick, colostrum composition, pycnometer, viscometer, millivoltmeter, density, viscosity, hydrogen ion concentrations (pH).

Введение. В настоящее время в Российской Федерации отрасль козоводства становится с каждым годом всё популярнее, и все больший интерес для исследователей представляет изучение состава молозива не только у коз, но и у других видов животных [8, 9]. Необходимо отме-

тить, что молозиво – клейкая жидкость желтоватого цвета, которая вырабатывается после родов у всех млекопитающих. Козье молозиво способствует формированию первичного колострального иммунитета [7]. По составу имеет сходство с сывороткой крови. Молозиво содержит много ферментов, гормонов, витаминов, антител и стафилококкового антитоксина, немалое количество протеинов, интерферонов.

Польза козьего молозива проявляется в регенерации поврежденных тканей, укреплении иммунитета, способствует быстрому наращиванию мышечной массы.

Новорожденному козленку требуется быстро перестроиться с внутриутробного питания на грудное. При этом в первые дни жизни организм молодняка не может потреблять большие объемы корма, так как размер сычуга еще очень мал и только начинает свое развитие. Поэтому корм должен быть максимально концентрированным и питательным. Такими свойствами обладает молозиво у коз.

Молозиво продуцируется в секреторной ткани вымени в первые дни после окота. Это источник большого количества питательных и биологически активных веществ, в нем содержатся аминокислоты, иммуноглобулины, цитокины, гормоны роста и лейкоциты. В молозиве для козлят содержатся также, кроме иммуноглобулинов, факторы роста (тромбоцитарный, эпителиальный), стимулирующие рост и развитие тканей; цитокины, укрепляющие иммунную систему козленка, обладающие противоопухолевыми свойствами; лактоферрин – белок, обладающий противовирусным и антимикробным действием; интерферон, стимулирующий иммунитет и противовирусный эффект; лизоцимы, которые создают антибактериальный эффект, а также пробиотики, стимулирующие рост нормальной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте. Потребление молозива стимулирует развитие иммунного статуса у козленка. Антибактериальные и противовирусные факторы в молозиве защищают организм, подавляют рост болезнетворных микроорганизмов в кишечнике, стимулируют развитие собственной иммунной системы. Молозиво призвано обеспечить козленка и теленка всеми питательными веществами для интенсивного роста, формирования у них резистентности.

У коров особенно резкое снижение содержания иммуноглобулинов в молозиве наблюда-

ют на второй день после отела. К исходу третьего дня их содержание в молозиве практически такое, как и в молоке.

Первое скармливание молозива очень важное. Как специфическая и естественная пища новорожденного, молозиво имеет важное значение для укрепления его здоровья в переходный период, то есть в первые два дня после рождения. Молозиво обладает сильными бактерицидными, а также и слабительными свойствами и, попадая в организм теленка, повышает его иммунобиологический статус и способствует очищению желудка и кишечника от первородного кала [2]. Вот почему очень важно дать ему молозиво сразу, как только корова отдохнет и у теленка появится рефлекс сосания.

У козы нормальное молоко появляется уже спустя три-пять дней после окота. Короткий период выделения молозива также делает этот продукт дефицитным и еще более ценным. В нем содержатся все витамины, иммунные тела, глобулины, протеины [1].

Однако, несмотря на сообщения, имеющиеся в научной литературе по отдельным показателям состава молозива, полученного от коз, до настоящего времени нет полных данных по составу молозива у коз зааненской породы. Кроме того, имеются разрозненные данные по составу молозива у коров черно-пестрой породы. Следует отметить, что в научной литературе мы не нашли сообщений по определению вязкости и концентрации водородных ионов молозива, полученного от коз зааненской породы. Необходимо обратить внимание на то, что от количества сывороточных белков, которые обладают амфотерными свойствами, то есть связывают пары кислот и щелочей и содержатся в молозиве у лактирующих коз и коров, в большей степени зависит вязкость и кислотность.

Так как козы зааненской породы и коровы черно-пестрой породы существенно различаются по показателям продуктивности и составу молозива, то возникает необходимость в проведении дальнейших научных исследований молозива и всесторонней оценки этих животных для наиболее эффективного и целенаправленного их использования.

Поэтому изучение физико-химических свойств молозива, полученного от коз зааненской и коров черно-пестрой породы, имеет научно-хозяйственное значение и представляет несомненную актуальность.

Цель исследований. Изучить плотность, вязкость и концентрацию водородных ионов молозива у коз зааненской породы и сравнить с полученными нами данными по содержанию указанных показателей в молозиве у крупного рогатого скота черно-пестрой породы и выяснить, есть ли у них различия.

Материал и методы исследований. Местом проведения исследований являлась зооферма Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского ГАУ, где содержались лактирующие козы зааненской породы в возрасте 4,5 года в количестве 3 голов и коровы черно-пестрой породы в возрасте 7–8

лет также в количестве 3 голов. Опыты по определению плотности, вязкости и концентрации водородных ионов были проведены с марта 2018 по июнь 2019 года в физиологической лаборатории кафедры внутренних незаразных болезней, акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных. Кормление коз зааненской породы проводили согласно нормам по расходу кормов при содержании лактирующих животных в стойловый период [3]. В состав рациона кормления животных включали следующие виды кормов: сено (злаковое разнотравье), морковь, капусту, концентрированные корма (табл. 1) [4].

Таблица 1

Нормы расхода кормов на содержание лактирующих коз в стойловый период, живая масса 45 кг

| Корма | Ед. изм. | Количество кормов | | |
|-----------------------------|----------|-------------------|-----------------|-------|
| | | в день | в месяц (30/31) | в год |
| Сено (злаковое-разнотравье) | кг | 2,3 | 69/71,3 | 839,5 |
| Морковь | кг | 0,5 | 15/15,5 | 182,5 |
| Капуста | кг | 0,5 | 15/15,5 | 182,5 |
| Концентрированные корма | кг | 0,64 | 19,2/19,84 | 233,6 |

Рацион кормления лактирующих коров черно-пестрой породы, согласно нормам, состоял из следующих кормов: сено луговое (разнотравье), концентрированные корма, вареный картофель, кормовая соль лизунец.

Цистернальную порцию молозива от коз и коров получали следующим образом: животных ставили в специальный станок, кончик соска дезинфицировали раствором фурацилина и в канал соска вводили смазанный вазелином стерильный молочный катетер, через который в подставленный стеклянный мерный стакан вытекало из молочной цистерны порция молозива.

Плотность молозива, полученного от коз зааненской породы и коров черно-пестрой породы, определяли с помощью пикнометра [5].

Вязкость молозива, полученного от коз зааненской породы и коров черно-пестрой породы,

определяли вискозиметром типа ВК-4 по отношению к дистиллированной воде.

Концентрацию водородных ионов в молозиве у коз зааненской породы и коров черно-пестрой породы исследовали с помощью рН-метра – милливольтметра рН-410.

Статистическую обработку экспериментальных материалов по результатам проведенных опытов осуществляли по методу И.А. Ойвина (1960) [6].

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенные нами исследования по определению плотности, вязкости и концентрации водородных ионов молозива, полученного от коз зааненской породы, представлены в таблице 2.

Результаты по определению плотности, вязкости и концентрации водородных ионов молозива, полученного от коров черно-пестрой породы, представлены в таблице 3.

Таблица 2

Физико-химические показатели молозива коз зааненской породы (n=3)

| Показатель | Количество опытов | M±m |
|------------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| Плотность | 5 | 1,086±0,0025кг/м ³ |
| Вязкость | 5 | 1,9±0,06 |
| Концентрация водородных ионов (рН) | 5 | 6,29±0,06 |

Таблица 3

Физико-химические показатели молозива коров черно-пестрой породы (n=3)

| Показатель | Количество опытов | M±m |
|------------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| Плотность | 5 | 1,105±0,0087кг/м ³ |
| Вязкость | 5 | 1,8±0,12 |
| Концентрация водородных ионов (рН) | 5 | 6,10±0,30 |

Исследования по изучению физико-химических показателей по составу молозива, полученного от коз, представленные в таблице 2, показали, что плотность молозива составила $1,086 \pm 0,0025$ кг/м³ при колебаниях между отдельными экспериментами от 1,080 до 1,090 кг/м³. Плотность молозива, полученного от коров согласно данным в таблице 3, составила в среднем $1,105$ кг/м³, и амплитуда колебаний находится в более широких пределах – от 1,090 до 1,120 кг/м³, что больше на 0,019 кг/м³, чем в козьем молозиве. На плотность молозива влияет температура и содержание в нем сывороточных белков, иммуноглобулинов и жира.

Вязкость молозива у коз, определенная в ходе опытов, составила $1,9 \pm 0,06$ и колеблется в широких пределах (от 1,7 до 2,0) по отношению к дистиллированной воде, у коров вязкость была незначительно меньше и составила в среднем $1,8 \pm 0,12$ с колебаниями между отдельными опытами от 1,5 до 2,0.

Концентрация водородных ионов (рН) молозива у коз, по нашим определениям, составила в среднем $6,29 \pm 0,06$, ее можно использовать, как справочный материал в качестве нормативных данных при проведении научных исследований для сравнения с показателем рН в молозиве у других пород коз. В наших исследованиях зафиксировано колебание концентрации водородных ионов от 6,16 до 6,51. Водородный показатель свежего молозива, полученного от ко-

ров, определяемый потенциометрическим методом с использованием рН-метра, составил $6,10 \pm 0,30$ и колеблется в пределах от 5,26 до величины 6,67, однако в среднем был незначительно меньше по сравнению с концентрацией водородных ионов в молозиве у коз.

Выводы. Проведенные нами исследования по изучению физико-химических показателей молозива, полученного от коз зааненской породы и от коров черно-пестрой породы, содержащихся на зооферме ИПБ и ВМ Красноярского ГАУ при постоянном рационе кормления, показали, что плотность молозива в среднем у коз составляет $1,086 \pm 0,0025$ кг/м³ и имеет несколько меньшую величину по сравнению с плотностью молозива у коров, которая, по нашим определениям, составила $1,105 \pm 0,0087$ кг/м³. Вязкость молозива у коз составляет $1,9 \pm 0,06$ по отношению к дистиллированной воде и незначительно больше вязкости молозива у коров. Вязкость молозива, полученного от лактирующих коз и коров, зависит прежде всего от содержания в нем сывороточных белков и жира.

Концентрация водородных ионов молозива у коз составила в среднем $6,29 \pm 0,06$, у коров $6,10 \pm 0,30$, которая связана с содержанием в нем сывороточных белков и влиянием их на рН молозива.

Литература

1. Горбатова К.К., Гунькова П.И. Биохимия молока и молочных продуктов: учебник. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 336 с.
2. Голиков А.Н., Базанова Н.У., Кожебеков З.К. Физиология сельскохозяйственных животных // Физиология лактации. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 239–258.
3. Козлов А.В. Козы. Содержание и разведение. – М.: ООО «Аквариум-Принт», 2006. – 64 с.
4. Козина Е.А., Полева Т.А. Нормированное кормление животных и птицы. Ч. I. Кормление жвачных животных: учеб. пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012. – 250 с.
5. Крусъ Г.Н., Шальгина А.М., Волокитина З.В. Методы исследования молока и молочных продуктов: учебник. – М.: КолосС, 2002. – 368 с.
6. Ойвин И.А. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований // Патология, физиология и экспериментальная терапия. – 1960. – № 4. – С. 76–81.
7. Тепел А. Стадия лактации // Химия и физика молока. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – С. 20–21.
8. Чернышев М.В., Полякова С.Н., Мартиросян К.А. Биохимический состав молозива коров весеннего растела // Болезни сельскохозяйственных животных в Забайкалье и на Дальнем Востоке: сб. науч. тр. / БСХИ. – Благовещенск, 1992. – С. 56–59.
9. Хабибуллин Р.В. Экстракт молозива для лечения новорожденных телят // Молочное и мясное скотоводство. – 1997. – № 6. – С. 28–30.

Literatura

1. Gorbatova K.K., Gun'kova P.I. Biohimija moloka i molochnyh produktov: uchebnik. – 4-e izd., pererab. i dop. – SPB.: GIORД, 2010. – 336 s.
2. Golikov A.N., Bazanova N.U., Kozhebekov Z.K. Fiziologija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh // Fiziologija laktacii. – M.: Agropromizdat, 1991. – S. 239–258.
3. Kozlov A.V. Kozy. Soderzhanie i razvedenie. – M.: ООО «Akvarium-Print», 2006. – 64 s.
4. Kozina E.A., Poleva T.A. Normirovanное kormlenie zhivotnyh i pticy. Ch. I. Kormlenie zhvachnyh zhivotnyh: ucheb. posobie / Krasnojarsk. gos. agrar. un-t. – Krasnojarsk, 2012. – 250 s.
5. Krus' G.N., Shalygina A.M., Volokitina Z.V. Metody issledovanija moloka i molochnyh produktov: uchebnik. – M.: KolosS, 2002. – 368 s.
6. Ojvin I.A. Statisticheskaja obrabotka rezul'tatov jeksperimental'nyh issledovanij // Patologija, fiziologija i jeksperimental'naja terapija. – 1960. – № 4. – S. 76–81.
7. Tepel A. Stadija laktacii // Himija i fizika moloka. – M.: Pishhevaja promyshlennost', 1979. – S. 20–21.
8. Chernyshev M.V., Poljakova S.N., Martirosjan K.A. Biohimicheskij sostav moloziva korov vesennego rastela // Bolezni sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh v Zabajka'l'e i na Dal'nem Vostoke: sb. nauch. tr. / BSHI. – Blagoveshhensk, 1992. – S. 56–59.
9. Habibullin R.V. Jekstrakt moloziva dlja lechenija novorozhdennyh teljat // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. – 1997. – № 6. – S. 28–30.

