

ного поголовья коров / А.Я. Батраков, В.Н. Виденин, Г.Н.Сердюк, Ю.В. Иванов // Ветеринария. – 2017. – № 12. – С. 11-13.

3. Батраков, А.Я. Этиология и профилактика ацидоза / А.Я. Батраков, В.Н. Виденин // Животноводство России. – 2021. – № 2. – С. 48-50.

4. Марьин, Е.М. Болезни копыт у коров различных пород / В. А. Марьин, В.А. Ермолаев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 2(30). – С.104-105.

5. Самоловов, А.А. Ламинит крупного рогатого скота / А.А. Самоловов С.В. Лопатин // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2011. № 2. – С. 71-77.

6. Влияние способа содержания коров на структуру и этиологические факторы возникновения хирургических болезней / Б.С. Семенов, В.Н. Виденин, А.Я. Батраков, Т.Ш.Кузнецова, Д.Г. Давыдов // Сборник трудов шестой Всероссийской межвузовской конференции по ветеринарной хирургии. – Москва, 2016. – С.177-180.

7. Структура болезней конечностей у коров в промышленных комплексах, их этиология и лечение / Б.С. Семенов, В.Н. Виденин, А.Я. Батраков, Н.Б. Баженова, Т.Ш. Кузнецова, В.А. Гусева // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 2. – С.122-129.

УДК 636.39.034

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2021.4.130

ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ В ПЕРВЫЕ ДВА МЕСЯЦА ЛАКТАЦИИ У КОЗ-ПЕРВОКОТОК ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ

В.Б. Лейбова – к. б. н., ст. науч. сотр. отдела воспроизводства Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства — ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста» (ВНИИГРЖ), Санкт-Петербург, Пушкин

Ключевые слова: зааненские козы, биохимические показатели крови, первая лактация.

Key words: Saanen goats, blood biochemical parameters, first lactation



РЕФЕРАТ

Биохимический профиль крови является одним из инструментов мониторинга кормления и содержания животных, состояния их здоровья. Однако он требует уточнения для особей, выращиваемых как в разных климатических условиях, так и эксплуатирующихся при различных системах содержания. Целью нашего исследования была оценка временных изменений уровней циркулирующих метаболитов и активности ферментов у коз-первокоток зааненской породы в первые два месяца лактации, выращиваемых при интенсивной технологии содержания в климатических условиях Северо-Западного региона России.

Отбор проб крови у коз-первокоток (n=32) проводили дважды: на 20-30 сутки и 50-60 сутки после окота (май-июнь). В сыворотке крови определяли концентрацию общего белка, альбумина, мочевины, креатинина, глюкозы, общего холестерина, а также активность ферментов: аспартатаминотрансфераза (АСТ), аланинаминотрансфераза (АЛТ) и щелочная фосфатаза (ЩФ). Было установлено, что к концу второго месяца лактации

абольшие изменения произошли в показателях липидного обмена. Так, концентрация триглицеридов и холестерина в крови выросла на 71% и 11% ($p<0,001$). Содержание общего белка, креатина и альбумина повысилось на 7,4%, 10,8% ($p<0,001$) и 2% ($p<0,05$) соответственно. Активность АЛТ увеличилась на 19% ($p<0,001$).

Сравнительный анализ биохимических показателей крови первого и второго месяцев лактации показал положительную динамику процесса адаптации животных к вызовам транзитного периода. Полученные значения биохимических показателей крови можно использовать для установки базовых физиологических значений для 1-2 месяца лактации у коз-первокоток. Это позволит облегчить реалистичную оценку методов управления, питания и состояния здоровья коз зааненской породы, выращиваемых в условиях крупных животноводческих комплексов.

ВВЕДЕНИЕ

Повышение генетического потенциала продуктивности, переход на интенсивные технологии выращивания сопровождается рядом нежелательных побочных эффектов, связанных с ростом числа различных заболеваний, негативно влияющих на молочную продуктивность и воспроизводительную способность молочного скота. В этой связи биохимические профили крови можно рассматривать как один из инструментов мониторинга состояния животных [11]. Интерпретация биохимических профилей сложна как из-за механизмов, контролирующих уровень различных метаболитов в крови, так и из-за значительных вариаций этих уровней, обусловленных целым рядом факторов. Среди них можно выделить породу, возраст, физиологическую стадию, систему кормления и содержания, а также климатические условия [8].

Цель нашего исследования – оценка временных изменений уровней циркулирующих метаболитов и активности ферментов у коз-первокоток зааненской породы в первые два месяца лактации, при интенсивной технологии содержания (Северо-Западный регион, Россия).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа была проведена в племенном хозяйстве Ленинградской области (май-июнь 2020 г). Объектом исследования служили козочки после первого окота ($n=32$). Кровь для проведения биохимических исследований отбирали двукратно: на 20-30 сутки и на 50-60 сутки после окота. В сыворотке крови определяли концентрацию общего белка, альбумина,

мочевины, креатинина, глюкозы, общего холестерина, а также активность ферментов аспартатаминотрансфераза (АСТ), аланинаминотрансфераза (АЛТ) и щелочная фосфатаза (ЩФ). Лабораторные исследования проводили на автоматическом анализаторе «PKL 125» (Paramedical, Италия) с использованием реагентов фирмы «Витал Девелопмент Корпорэйшн» (Россия). Полученные данные обрабатывали методом однофакторного дисперсионного анализа с повторными измерениями (One Way Repeated Measures Analysis of Variance) при помощи программы SigmaPlot 12,5 (SystatSoftware, Inc., США). При вычислении корреляционных связей применяли коэффициент Пирсона.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительный анализ показал, что в динамике первых двух месяцев лактации наибольшие изменения претерпели показатели липидного обмена (табл.1). У молочного скота одним из факторов, влияющих на содержание триглицеридов в крови, является их аккумуляция печенью во время отрицательного энергетического баланса (ОЭБ) [3]. Поэтому повышение уровня триглицеридов в крови к 50-60 суткам лактации на 71 % ($p<0,001$) может быть обусловлено снижением их концентрации в печени по мере выхода животного из состояния ОЭБ. Содержание общего холестерина в крови на 20-30 сутки после окота выросло на 11% ($p<0,001$). Seifi et. al. (2007) [10] обнаружили на 21-й день после отёла отрицательную корреляцию общего холестерина с гидроксипутиратом, являющегося одним из маркеров ОЭБ, поэтому повышение уровня холестерина может быть связано с

Таблица 1

Биохимический профиль крови у коз-первокоток в 1-ый и 2-ой месяцы лактации

Показатели	Месяц лактации	
	1	2
Триглицериды, ммоль/л	0,108 ± 0,008	0,185 ± 0,025 ***
Общий холестерин, ммоль/л	1,91 ± 0,05	2,12 ± 0,05 ***
Креатинин, мкмоль/л	59,3 ± 1,3	65,7 ± 1,5 ***
Мочевина, ммоль/л	6,19 ± 0,26	6,02 ± 0,33
Общий белок, г/л	65,0 ± 1,0	69,8 ± 0,6 ***
Альбумины, г/л	31,6 ± 0,2	32,2 ± 0,3*
АСТ, ед/л	94,7 ± 2,1	95,7 ± 3,0
АЛТ, ед/л	15,7 ± 0,7	18,7 ± 1,2 **
ЩФ, ед/л	180 ± 52	194 ± 55
Глюкоза, ммоль/л	3,20 ± 0,05	3,16 ± 0,06

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

улучшением энергетического баланса к концу второго месяца лактации [4]. Подобный вывод можно сделать и анализируя изменение концентрации креатинина в крови. Креатинин является продуктом расщепления креатинфосфата в мышцах. Экскреция креатинина тесно связана с мышечной массой животного [9]. Недостаток энергии после окота приводит не только к использованию жировых запасов тела, но и к мобилизации мышечного белка, что способствует уменьшению мышечной массы, повышению уровня мочевины в крови [5] и снижению концентрации креатинина. В нашем случае была обнаружена только тенденция к более высокому содержанию мочевины крови в первом месяце лактации ($p < 0,1$). Однако корреляционный анализ показал наличие однонаправленной зависимости между концентрациями креатинина и мочевины в первый месяц лактации ($r = 0,40$ при $p < 0,05$), тогда как на 50-60 сутки лактации эта связь отсутствует. Содержание общего белка к концу второго месяца лактации выросло на 7 % ($p < 0,001$), на 2%

($p < 0,05$) повысился уровень его альбуминовой фракции. Альбумин синтезируется в печени, его метаболизм зависит как от поступления пищи, так и наличия воспалительных заболеваний [6], поэтому повышение концентрации альбумина в крови является одним из факторов, предполагающих улучшение состояния печени в динамике ранней лактации. Ферменты АСТ и АЛТ участвуют в интеграции белково-углеводного обмена. Активность АСТ в сыворотке крови считается чувствительным показателем при диагностике стеатоза печени [7], но уровни активности АСТ в первый и второй месяц лактации были сходными и находились в пределах значений, полученных на козах этой популяции [2]. Активность АЛТ во втором месяце лактации увеличилась на 19% ($p < 0,01$). Это может быть обусловлено активацией работы глюкозо-аланинового цикла для поддержания гомеостаза глюкозы [1]. Концентрация глюкозы в первый и второй месяц лактации не имела достоверных различий.

ВЫВОДЫ

Сравнительный анализ биохимических показателей крови первого и второго месяцев лактации показал динамику, предполагающую успешную адаптацию молочных коз к вызовам транзитного периода. Полученные биохимические перемены можно использовать для установки базовых физиологических значений для 1-2 месяца лактации у коз-первоковок. Это позволит облегчить реалистичную оценку методов управления, питания и состояния здоровья коз зааненской породы, выращиваемых в условиях крупных животноводческих комплексов.

Работа выполнена в рамках Государственного задания № 0445-2021-0011

CHANGES IN BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS IN THE FIRST TWO MONTHS OF LACTATION IN PRIMIPAROUS GOATS OF THE SAANEN BREED. V.B. Leibova - Researcher, Reproduction Department, Russian Research Institute for Farm Animal Genetics and Breeding – Branch of the L. K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry (RRIFAGB).

ABSTRACT

The biochemical blood profile is one of the tools for monitoring the feeding and keeping of animals, and their state of health. However, it requires clarification for individuals reared both in different climatic conditions and operated under different housing systems. In this regard, the purpose of our study was to assess the temporal changes in the levels of circulating metabolites and the activity of enzymes in the first-flowing Saanen goats in the first two months of lactation, reared with intensive maintenance technology in the climatic conditions of the North-West region of Russia.

Blood sampling from primiparous goats (n = 32) was carried out twice: on days 20-30 and days 50-60 after lambing (May-June). In the blood serum, the concentration of total protein, albumin, urea, creatinine, glucose, total cholesterol was determined, as well as the activity of enzymes: aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT) and alkaline phosphatase (ALP). It was found that by the end of the

second month of lactation, the most significant changes occurred in lipid metabolism. Thus, the concentration of triglycerides and cholesterol in the blood increased by 71% and 11% (p < 0.001). The change in the parameters of protein metabolism was less dynamic: the content of total protein, creatine and albumin increased by 7.4%, 10.8% (p < 0.001) and 2% (p < 0.05), respectively. ALT activity increased by 19% (p < 0.001). Comparative analysis of blood biochemical parameters of the first and second months of lactation showed a positive dynamics of the process of adaptation of primiparous goats. The obtained values of blood biochemical parameters can be used to establish basic physiological values for 1-2 months of lactation in primiparous goats. This will facilitate a realistic assessment of the management, nutrition and health status of Saanen goats reared in large livestock facilities.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева С.В. Оценка активности глюкозо-аланинового цикла у коров с разной молочной продуктивностью в транзитный период / С.В. Васильева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. — 2020. — №4. — С. 147-150. — URL: <https://rucont.ru/efd/738466> (дата обращения: 12.11.2021)
2. Лейбова В.Б. Ферментативная активность крови у коз зааненской породы в разные периоды репродуктивного цикла и в связи с завершением беременности / В.Б. Лейбова, И.Ш. Шапиев, И.Ю. Лебедева // Сельскохозяйственная биология. — 2016. — Т. 51. — №. 2. — С. 238-246. doi: 10.15389/agrobiology.2016.2.238rus
3. Bremmer D.R. Changes in hepatic microsomal triglyceride transfer protein and triglyceride in periparturient dairy cattle / D.R. Bremmer, S.J. Bertics, S.A. Besong, R.R. Grummer // Journal of Dairy Science. — 2000. — V.83. — No10. — P. 2252-2260. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(00)75109-5
4. Cavestany D. Studies of the transition cow under a pasture-based milk production system: metabolic profiles / D. Cavestany, J.E. Blanch, M. Kulcsar, G. Uriarte, P. Chilibroste, A. Meikle, H. Febel, A. Ferraris, E. Krall // Journal of Veterinary Medicine

- Series A. – 2005. – V. 52. – No 1. – P. 1-7. DOI: 10.1111/j.1439-0442.2004.00679.x
5. Chimonyo M. Changes in stress related plasma metabolite concentrations in working Mashona cows on dietary supplementation / M. Chimonyo, N.T. Kusina, H. Hamudikwanda, I. Ncube // *Livestock Production Science*. – 2002. – V. 73. – No 2-3. – P. 165-173. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(01\)00252-4](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(01)00252-4)
6. Chio A. Amyotrophic lateral sclerosis outcome measures and the role of albumin and creatinine: a population-based study / A. Chio, A. Calvo, G. Bovio, A. Canosa, D. Bertuzzo, F. Galmozzi, P. Cugnasco, M. Clerico, S. Mercanti, E. Bersano, S. Cammarosano, A. Ilardi, U. Manera, C. Moglia, R.S. Pharm, K. Marinou, E. Bottacchi, F. Pisano, R. Cantello, L. Mazzini, G. Mora // *JAMA neurology*. – 2014. – V. 71. – No 9. – P. 1134-1142. doi:10.1001/jamaneurol.2014.1129
7. Djokovic R. Relationship among Blood Indicators of Hepatic Function and Lipid Content in the Liver during Transitional Period in High-Yielding Dairy Cows / R. Djokovic, H. Samanc, M. Jovanovic, N. Fratric, V. Doskovic, Z. Stanimirovic // *Acta Scientiae Veterinariae*. – 2013. – V. 41. – P. 1128. URL: <https://www.redalyc.org/pdf/2890/289031817034.pdf> (дата обращения 12.11.2021)
8. Gomide C.A. Influencia da diferenca cation-anionica da dieta sobre o balanço de calcio, fosforo e magnesio em ovinos / C.A. Gomide, M.A. Zanetti, M.V.C. Penteado, C.R.O. Carrer, G.R. Del Claro, A.S. Netto // *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*. – 2004. – V. 56. – P. 363-369. doi: 10.1590/S0102-09352004000300012
9. Rumosa Gwaze F. Relationships between nutritionally-related blood metabolites and gastrointestinal parasites in nguni goats of South Africa / F. Rumosa Gwaze, M. Chimonyo, K. Dzama // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. – 2010. – V. 23. – No 9. – P. 1190-1197. URL: <https://www.animbiosci.org/upload/pdf/23-157.pdf> (дата обращения 10.11.2021)
10. Seifi H.A. Variations of energy-related biochemical metabolites during transition period in dairy cows / H.A. Seifi, M. Gorji-Dooz, M. Mohri, B. Dalir-Naghadeh, N. Farzaneh // *Comparative Clinical Pathology*. – 2007. – V. 16. – No 4. – P. 253-258. DOI <https://doi.org/10.1007/s00580-007-0682-2>
11. Soares G.S.L. Adaptive changes in blood biochemical profile of dairy goats during the period of transition / G.S.L. Soares, R.J.C. Souto, J.F.P. Cajueiro, J.A.B. Afonso, R.O. Rego, A.T.M. Macedo, P.C. Soares, C.L. Mendonca // *Revue Med. Vet.* – 2018. – V. 169. – No 1-3. – P. 65-75. URL: https://www.researchgate.net/profile/Gliere-Soares/publication/337290133_Adaptive_changes_in_blood_biochemical_profile_of_dairy_goats_during_the_period_of_transition/links/5dcef1eb299bf1b74b45077f/Adaptive-changes-in-blood-biochemical-profile-of-dairy-goats-during-the-period-of-transition.pdf (дата обращения 10.11.2021)