

УДК: 636.39.034

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2023.2.324

ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ КРОВИ В ПРЕДСЛУЧНОЙ ПЕРИОД У КОЗЛОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ С РАЗЛИЧНЫМ ПРОЯВЛЕНИЕМ ПОЛОВЫХ РЕФЛЕКСОВ В СЕЗОН РАЗМНОЖЕНИЯ

Лейбова В.Б. * – к. биол. 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)

*leib1406@yandex.ru

Ключевые слова: зааненские козлы, биохимия крови, половое поведение.

Key words: Saanen male goats, blood biochemistry, sexual behavior

Благодарности: работа выполнена в рамках Государственного задания № 0445-2021-0011

Поступила: 20.04.2023

Принята к публикации: 10.05.2023

Опубликована онлайн: 29.06.2023



РЕФЕРАТ

Биохимический анализ сыворотки крови является ценным диагностическим инструментом для оценки метаболического статуса и состояния здоровья животных. По сравнению с самками взаимосвязь между биохимическими компонентами сыворотки крови козлов и эффективностью их репродуктивной системы изучена недостаточно. Цель работы – определение биохимического профиля крови перед началом и на пике случного сезона у козлов зааненской породы с различиями в проявлении полового поведения. Отбор проб крови животных проводили дважды: до начала случного сезона (4-я неделя июля) и на пике сезона разведения (4-я неделя сентября). В сыворотке крови определяли концентрацию общего белка, альбумина, мочевины, креатинина, глюкозы, общего холестерина, общего билирубина, а также активность ферментов: аспартатаминотрансфераза (АСТ), аланинаминотрансфераза (АЛТ) и щелочная фосфатаза (ЩФ). В конце периода наблюдений животные были разделены на группы: группа I (n=10) – козлы с полноценным проявлением половых рефлексов при взятии спермы и группа II (n=6) – особи с частичным проявлением половых рефлексов. Биохимический профиль крови имел ряд особенностей у козлов с различиями в проявлении полового поведения. На пике сезона размножения в группе I по сравнению с группой II в крови животных увеличилась концентрация креатинина, триглицеридов и общего билирубина на 37,4%, 170%, 48,3% соответственно (по крайней мере $p<0,05$).

В предслучной период содержание общего билирубина в крови в группе II было на 63,9% выше, чем в группе I ($p<0,01$) и на 12,1% превышало верхнюю границу референтного интервала. Предполагаем, что повышение концентрации общего билирубина в крови козлов в предслучной период выше границы референтного интервала негативно связано с полноценным проявлением половых рефлексов в сезон размножения.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Биохимический состав крови, отражающий метаболический статус животного, позволяет не только оценить нарушение функции органов и тканей [6], но также охарактеризовать процесс адаптации при смене физиологического периода и показать его влияние на последующую репродукцию [3]. К важнейшим составляющим репродуктивной функции относится половое поведение. Его полноценная реализация осуществляется при соответствующем уровне половых гормонов в крови, в частности, тестостерона у самцов. На концентрацию сывороточного тестостерона оказывает влияние ряд факторов, в том числе снижение функциональной способности печени [9]. Определение стандартного биохимического профиля крови позволяет оценить работу основных органов и систем организма и выявить негативные процессы до наступления периода размножения. У козлов-производителей информация по биохимическим показателям крови показана в значительно меньшем объёме по сравнению с козами и чаще всего представлена в сравнительном аспекте (козы-козлы) [7] или применительно к частоте получения спермы, её качеству и особенностям кормления в случной сезон [8, 10]. Целью нашего исследования было определение биохимического профиля крови перед началом и на пике случного сезона у козлов-производителей в связи с различиями в проявлении полового поведения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ / MATERIALS AND METHOD

Работа была проведена в 2021 году на животных зааненской породы племенного хозяйства Ленинградской области. Объектом исследования служили козлы-производители в возрасте от трёх до семи лет ($n=16$) без проявления клинических признаков заболеваний. Сперму получали в искусственную вагину, при этом для стимуляции половых рефлексов использовали козу в охоте. От самцов получали 2-3 двоядных эякулята в неделю. По окончании периода наблюдения животные были разделены на две группы: груп-

па I ($n=10$) – самцы с полноценным проявлением половых рефлексов при взятии спермы, группа II ($n=6$) – особи с частичным проявлением половых рефлексов: отсутствие совокупительного рефлекса и рефлекса эякуляции при попытке получения спермы (67% самцов не показали совокупительного рефлекса, у 23% отсутствовал рефлекс эякуляции). Кровь для проведения биохимических исследований отбирали двукратно: перед началом случного сезона (4-я неделя июля) и в его наиболее активную стадию (4-я неделя сентября). В сыворотке крови определяли концентрацию общего белка, альбумина, мочевины, креатинина, глюкозы, общего холестерина, общего билирубина и активность ферментов аспартатаминотрансфераза (АСТ), аланинаминотрансфераза (АЛТ) и щелочная фосфатаза (ЩФ). Лабораторные исследования были проведены на автоматическом анализаторе «VitaLine 200» фирмы «Витал Девелопмент Корпорэйшн», (Россия) с использованием реагентов фирмы «Витал Девелопмент Корпорэйшн» (Россия). Результаты исследований обрабатывали методом однофакторного дисперсионного анализа (one-way ANOVA) и однофакторного дисперсионного анализа с повторными измерениями (One Way Repeated Measures Analysis of Variance) при помощи программы SigmaPlot 12,5 (SystatSoftware, Inc., США).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ / RESULTS AND DISCUSSION

Сравнительный анализ выявил некоторые особенности в изменении биохимического профиля крови, а также выявил различия по отдельным его показателям у козлов с различным проявлением полового поведения (таблица 1). Установлено, что концентрация общего белка возросла в обеих группах (на 5,2% и 4,8% соответственно, $p<0,05$), но в группе I в большей степени за счёт альбуминовой фракции (на 4,3%, $p<0,05$). Концентрация креатинина в крови на пике сезона размножения увеличилась только у самцов с полноценным проявлением половых рефлексов (на 37,4%, $p<0,01$). Уровень мочевины пока-

зал сходные значения за рассматриваемый временной период в обеих группах, но к 4-ой неделе сентября выявлена тенденция к более высокому содержанию мочевины в крови у козлов с низким проявлением половой активности ($p=0,07$).

Из показателей жирового обмена за анализируемый период установлен подъём концентрации триглицеридов в крови: в группе I на 170% ($p<0,05$), в группе II на 96,3%, но в последнем случае рост не был статистически достоверен из-за высокой вариабельности этого показателя на пике случного сезона. Содержание общего холестерина в крови в обеих группах имело сходные величины и не изменялось на протяжении двух месяцев наблюдений. Однако его уровень был ниже границы референтных интервалов (РИ) (на 27,6% и 38,2% соответственно) [1]. В ряде исследований также показано меньшее содержание холестерина в сыворотке крови козлов (ниже границы РИ) по сравнению

с самками [2, 5]. ЩФ в предслучной период имела тенденцию к более высокой активности в группе II по сравнению с группой I (на 61%, $p=0,08$). К окончанию периода наблюдений (4-я неделя сентября) содержание общего билирубина в крови увеличилась (на 48,3%, $p<0,01$) только у особей с активным проявлением полового поведения (гр. I) и достигло в этот период верхней границы РИ.

У самцов с неполным проявлением половых рефлексов (гр. II) этот показатель не изменялся, но был изначально выше верхней границы РИ (на 12,1%). Показано, что даже небольшое превышение концентрации общего билирубина относительно его «нормы» сопряжено с нарушениями в работе печени и может приводить к негативным изменениям гормонального фона, что, например, у коров сопровождается депрессией овариальной активности яичников [4].

Таблица 1
Биохимический профиль крови у козлов-производителей
с различным проявлением половых рефлексов

Показатели	Группа I (n=10)		Группа II (n=6)	
	Предслучной сезон	Пик случного сезона	Предслучной сезон	Пик случного сезона
Глюкоза, ммоль/л	3,15 ± 0,08	3,03 ± 0,13	3,36 ± 0,18	2,99 ± 0,07
Общий белок, г/л	69,9 ± 1,13	73,6 ± 0,9 *	71,1 ± 2,0	74,5 ± 1,8*
Альбумин, г/л	30,1 ± 0,7	31,4 ± 0,3 * ^c	29,7 ± 0,9	30,5 ± 0,6 ^d
Мочевина, ммоль/л	5,62 ± 0,58	5,95 ± 0,71 ^c	6,42 ± 1,13	7,13 ± 0,18 ^d
Креатинин, мкмоль/л	85,1 ± 4,7	117 ± 6,7 ***	90,0 ± 8,0	106 ± 8
Триглицериды, ммоль/л	0,125 ± 0,017	0,338 ± 0,082 *	0,166 ± 0,028	0,326 ± 0,108
Общий холестерин, ммоль/л	1,06 ± 0,10	1,05 ± 0,11	1,23 ± 0,23	1,12 ± 0,21
Общий билирубин, мкмоль/л	2,96 ± 0,22 ^a	4,39 ± 0,13 **	4,85 ± 0,49 ^b	4,82 ± 1,11
АСТ, ед/л	84,7 ± 5,5	111 ± 0,13 *	76,7 ± 7	102,8 ± 5,9**
АЛТ, ед/л	16,6 ± 1,5	19,5 ± 2,5 #	16,4 ± 3,6	20,4 ± 3,5
ЩФ, ед/л	46,4 ± 10,1 ^c	87,1 ± 13,9 **	74,7 ± 18,4 ^d	96,1 ± 12,5*

Примечание. Различия внутри групп: * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$; # $p<0,1$.
Различия между группами: ^{a,b} $p<0,01$; ^{c,d} $p<0,1$.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

1. У козлов-производителей, проявивших полноценный комплекс половых рефлексов, были установлены значительные изменения биохимического профиля крови между конечной стадией предслучного периода и наиболее активной фазой сезона размножения (по семи показателям из одиннадцати). У самцов с частичным отсутствием половых рефлексов статистически значимые изменения установлены только по трём показателям крови.

2. В предслучной период превышение концентрации общего билирубина в крови самцов верхней границы референтного интервала (на 12,1%) негативно связано с полноценным проявлением половых рефлексов в сезон размножения.

Предполагаем, что определение биохимических показателей крови до начала случного периода может служить дополнительным критерием в оценке репродуктивного потенциала самцов, а также позволит провести коррекцию рациона до наступления сезона размножения.

FEATURES OF THE BIOCHEMICAL PROFILE OF BLOOD IN THE PRE-MATING PERIOD IN BREEDING MALE GOATS WITH DIFFERENT MANIFESTATIONS OF SEXUAL REFLEXES IN THE BREEDING SEASON.

Leibova V.B. - 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), St. Petersburg, Pushkin, Russia

Acknowledgments: The work was carried out within the framework of State Assignment No. 0445-2021-0011

ABSTRACT

Serum biochemical analysis is a valuable diagnostic tool to evaluate the metabolic and health status of animals. Compared with females, the relationship between biochemical components of blood and the effectiveness of the male reproductive system have been poorly understood. The aim of the work was to determine the biochemical blood profile before the start and at the peak of the breeding season in male Saanen goats with

differences in the manifestation of sexual behavior. Blood sampling from animals ($n = 16$) was carried out twice: before the start of the breeding season (4th week of July) and at the peak of the breeding season (4th week of September). In the blood serum, the concentration of total protein, albumin, urea, creatinine, glucose, total cholesterol, total bilirubin was determined, as well as the activity of enzymes: aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT) and alkaline phosphatase (ALP). At the end of the observation period, the animals were divided into groups: group I ($n=10$) - males with a full manifestation of sexual reflexes when taking sperm and group II ($n=6$) - individuals with incomplete manifestation of sexual reflexes. The biochemical profile of blood had features in males with differences in the manifestation of sexual behavior. At the peak of the breeding season in group I compared to group II in the blood of animals, the concentration of creatinine, triglycerides and total bilirubin increased by 37.4%, 170%, 48.3%, respectively (at least $p<0.05$). Before the mating period, the content of total bilirubin in the blood in group II was 63.9% higher than in group I ($p<0.01$) and 12.1% higher than the upper limit of the reference interval. We assume that an increase in the concentration of total bilirubin in the blood of males in the pre-mating period above the boundary of the reference interval is negatively associated with the full manifestation of sexual reflexes in the breeding season.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Аксенова, П. В. Биология репродукции коз: Монография / П. В. Аксенова, А. М. Ермаков. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Издательство «Лань», 2015. - 272 с.- ISBN 978-5-8114-1922-7.
- Горшкова, Н. В. Морфологический, биохимический и гормональный состав крови козлов зааненской породы в период наступления половой и физиологической зрелости / Н. В. Горшкова, М. А. Багманов, М. А. Сергеев // Ученые записки казанской государственной академии ветеринарной медицины им. НЭ Баумана. – 2014. -Т. 218. - №. 2. - С. 69-75. - EDN:

SEXZIV.

3. Лейбова, В.Б. Значение биохимических показателей крови в раннюю лактацию в прогнозировании воспроизводительной способности у молочных коз в последующем сезоне разведения / В. Б. Лейбова, М. В. Позовникова // Российская сельскохозяйственная наука. – 2022. - № 3. - С. 68-71. - DOI: 10.31857/S2500262722030139.

4. Соломахин, А. А. Показатели работы печени в послеотельный период у коров с депрессией овариальной функции в первую и последующие лактации / А.А. Соломахин, А.А. Смекалова, И.Ю. Лебедева // Зоотехния. - 2020. - № 12. - С. 20-25.

5. Çelik, Ö. Y. Effect of sex on some biochemical and hematological parameters in healthy boer x hair goat crossbreed / Ö. Y. Çelik, İ. R. A. K. Kıvanç, G. Akgül // [Kocatepe Veterinary Journal]. - 2019. - V. 2 (1). - P. 45-51. - DOI: 10.30607/kvj.471174.

6. Gonzalez, F.D. Relationship among blood indicators of lipomobilization and hepatic function during early lactation in highyielding dairy cows / F.D. Gonzalez, R. Murino, V. Pereira, R. Campos, J.L. Benedito // [J. Vet. Sci.]. - 2011. - V. 2. - P.251-255. - DOI: 10.4142/jvs.2011.12.3.251.

7. Karaşahin, T. Serum cholesterol levels in Hair goats of Aksaray Region / T. Karaşahin, N. H. Aksoy, A. E. Haydardedeoglu, S. Dursun, G. Bulut, G. Çamkerten, R. İlgin // [Indian Journal of Animal Research]. - 2019. - V. 53(1). - P. 63-66. - DOI:10.18805/ijar.B-878.

8. Krishnan, B. B. Dietary boron supplementation enhances sperm quality and immunity through influencing the associated biochemical parameters and modulating the genes expression at testicular tissue / B. Krishnan, S. Selvaraju, N. K. S. Gowda, K. B. Subramanya, D. SuPal, S. Archana, R. Bhatta // Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. 2019. - V/ 55/ - P. 6-14. - DOI: 10.1016/j.jtemb.2019.05.004.

9. Mody, A. Relevance of low testosterone to non-alcoholic fatty liver disease / D. White, F. Kanwal, J. M. Garcia // Cardiovascular endocrinology. – 2015. – T. 4. – №. 3.

– С. 83. DOI: 10.1097/XCE.0000000000000057.

10. Wang, X. Effects of dietary protein level and semen collection frequency on serum biochemical parameters and reproductive hormones of Cashmere goat bucks. Journal of Northwest A & F / X. Wang, Y. Lei, B. Li, Y. Chen, Y. Yang // University-Natural Science Edition. - 2016. - V. 44(12). - P. 45-50.

REFERENCES

1. Aksenova, P. V. Biology of goat reproduction: Monograph / P. V. Aksenova, A. M. Ermakov. - Saint Petersburg; Moscow; Krasnodar: Lan Publishing House, 2015. -272 p.- ISBN 978-5-8114-1922-7. (In Russ.)

2. Gorshkova, N.V., Bagmanov M.A, Sergeev M.A. Morphological, biochemical and hormonal composition of the blood of Saanen goats during the onset of puberty and physiological maturity // Uchenye zapiski Kazanskaya State Academy of Veterinary Medicine. NE Bauman. - 2014. -T. 218. - №. 2. - P. 69-75. -EDN: SEXZIV. (In Russ.)

3. Leibova, V.B. The value of blood biochemical parameters in early lactation in predicting the reproductive ability of dairy goats in the next breeding season / V. B. Leibova, M. V. Pozovnikova // Russian Agricultural Science. - 2022. - No. 3. - P. 68-71. - DOI: 10.31857/S2500262722030139. (In Russ.)

4. Solomakhin, A.A. Indicators of liver function in the postpartum period in cows with depression of ovarian function in the first and subsequent lactations / A.A. Solomakhin, A.A. Smekalova, I.Yu. Lebedeva // Zootechnics. - 2020. - №12. - P. 20-25. (In Russ.)

5. Zelik, Ö. Y. Effect of sex on some biochemical and hematological parameters in healthy boer x hair goat crossbreed / Ö. Y. Çelik, İ. R. A. K. Kıvanç, G. Akgül // [Kocatepe Veterinary Journal]. - 2019. - V. 2 (1). - P. 45-51. - DOI: 10.30607/kvj.471174.

6. Gonzalez, F.D. Relationship among blood indicators of lipomobilization and hepatic function during early lactation in highyielding dairy cows / F.D. Gonzalez, R. Murino, V. Pereira, R. Campos, J.L. Benedito // [J.

- Vet. Sc.]. - 2011. - V. 2. - R.251-255. - DOI: 10.4142/jvs.2011.12.3.251.
7. Karaşahin, T. Serum cholesterol levels in Hair goats of Aksaray Region / T. Karaşahin, N. H. Aksoy, A. E. Haydardedeoglu, S. Dursun, G. Bulut, G. Çamkerten, R. İlğün // [Indian Journal of Animal Research] . - 2019. - V. 53(1). - P. 63-66. - DOI:10.18805 / ijar. B-878.
8. Krishnan, B. B. Dietary boron supplementation enhances sperm quality and immunity through influencing the associated biochemical parameters and modulating the genes expression at testicular tissue / B. Krishnan, S. Selvaraju, N. K. S. Gowda, K. B. Subramanya, D. SuPal, S. Archana, R. Bhatta // Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. 2019. - V/ 55/ - R. 6-14. - DOI: 10.1016/j.jtemb.2019.05.004.
9. Mody, A. Relevance of low testosterone to non-alcoholic fatty liver disease / D. White, F. Kanwal, J. M. Garcia // Cardiovascular endocrinology. - 2015. - T. 4. - № 3. – P. 83. DOI: 10.1097/XCE.0000000000000057.
10. Wang, X. Effects of dietary protein level and semen collection frequency on serum biochemical parameters and reproductive hormones of Cashmere goat bucks. Journal of Northwest A & F / X. Wang, Y. Lei, B. Li, Y. Chen, Y. Yang // University-Natural Science Edition. - 2016. - V. 44(12). - R. 45-50.