

ЛИТЕРАТУРА

1. Кетчем, Р. Ключевые показатели производительности будущего [Электронный ресурс] / Р. Кетчем // Информационный портал промышленного свиноводства. – 2010. – Режим доступа: http://piginfo.ru/articles/plemennoe-delo/klyuchevye-pokazateli-proizvoditelnosti-budushchego?sphrase_id=138333. – Дата доступа: 15.10.2025.

УДК 612.11/.12:636.2.03

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ДОЙНЫХ КОРОВ И НЕТЕЛЕЙ

Есаулова Л. А., Максимов Н. И.

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной
медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина»
г. Москва, Российская Федерация

Аннотация. Исследованы биохимические показатели крови высокопродуктивных дойных коров и нетелей красно-пестрой породы на примере ООО «Черноземье» Воронежской области. Проведен сравнительный анализ крови коров первой лактации и нетелей относительно нормативных показателей, выявлены отклонения в уровнях ключевых элементов, таких как холестерин, глюкоза, гематокрит, триглицериды и витамины. Рассмотрено влияние факторов кормления, генетики и патологий на изменения биохимических характеристик. Даны возможные варианты по улучшению продуктивности и профилактике заболеваний посредством оптимального подбора рационов, контроля над качеством кормов и систематической диагностики.

Summary. The biochemical parameters of the blood of highly productive dairy cows and heifers of the Red-and-White breed were studied using the example of Chernozemye LLC in the Voronezh Region. A comparative analysis of the blood of first-lactation cows and heifers was conducted in relation to the standard parameters, and deviations in the levels of key elements such as cholesterol, glucose, hematocrit, triglycerides, and vitamins were identified. The influence of feeding factors, genetics, and pathologies on changes in biochemical characteristics was considered. Possible options for improving productivity and preventing diseases are considered through optimal diet selection, feed quality control, and systematic diagnostics.

Ключевые слова: биохимические показатели, высокопродуктивные коровы, нетели, оптимизация кормления, ранняя диагностика.

Key words: biochemical indicators, high-yielding cows, heifers, feeding optimization, early diagnostics.

Исследование биохимических показателей крови коров имеет большое значение для оценки состояния здоровья животных, диагностики заболеваний, оптимизации кормления. Биохимический анализ позволяет выявить отклонения от нормы, которые могут указывать на наличие заболеваний [1].

Целью нашей работы было рассмотреть биохимические показатели крови коров первой лактации и нетелей красно-пестрой породы на базе ООО «Черноземье» Калачеевского района Воронежской области.

Биохимический анализ крови и сыворотки крови был проведен в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии».

Общее поголовье животных в хозяйстве 1430 голов из них 38 % приходится на коров, 8,4 % – нетели, остальное – это телки разных возрастов.

Рационы дойных коров на протяжении производственного цикла представлены в таблице 1. В качестве основных кормов коровам скармливают: солому ячменную, силос кукурузный, сенаж люцерновый, силос из сорго. Концентрированные корма скармливают в виде комбикорма, в состав которого включены: зерно ячменя, кукурузы, подсолнечный шрот, премикс, мел, сода, соль, Поташ, Фунгистат, Целлобактерин, Симбитокс.

Таблица 1 – Рационы дойных коров на протяжении производственного цикла

Ингредиенты	Новотельные, раздой	Стабилизации лактации	Спад лактации	Сух 1	Сух 2	Нетели
Солома ячменная	0,5	0,7	0,5	6	2	2,5
Силос кукурузный	18	18	18		23	
Сенаж люцерны	8	8	12			
Силос сорго				35		15
Нутракор	0,3					
Кислая соль					0,22	
Рапсовый жмых	2	2	1,7	2		
Пропионат кальция	0,1					
Комбикорм дойные	5,9	5,9	5,9			1
Комбикорм сухостой				1,1	0,9	
Шрот соевый	1,5	1,5	1		0,8	
Кукуруза плющенная	3	3	2	2		
Вода	3,5	3,5	3,5			

Биохимические исследования крови и сыворотки крови коров первой лактации и нетелей представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Биохимические исследования крови и сыворотки крови животных

Показатели	Оптимальные величины	Коровы первой лактации (n = 5)	Нетели (n = 5)
1	2	3	4
АлАТ, Е/л	5,0-40	32,52 ± 1,54	37,42 ± 4,3
АсАТ, Е/л	80-150	84,32 ± 2,684	3,75 ± 0,74
ЩФ, Е/л	42-200	138,2 ± 2,684	412,4 ± 91
Мочевина, мм/л	3,3-6,7	5,03 ± 0,103	3,75 ± 0,74

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Креатинин, мкМ/л	39,8-160	61,85 ± 7,31	68 ± 7,556
Магний, мг%	2,0-3,0	2,2 ± 0,019	2,26 ± 0,008
Фосфор, мМ/л	1,5-2,3	2,33 ± 0,104	2,31 ± 0,074
Кальций, мМ/л	2,5-3,1	2,32 ± 0,037	2,51 ± 0,08
СБЙ, мкг/ %	4,0-8,0	4,38 ± 0,298	5,88 ± 0,37
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,5-9,0	5,29 ± 0,4	6,07 ± 0,32
Гемоглобин, г/л	90-140	98,8 ± 2,99	116,6 ± 4,2
Гематокрит, %	30-45	30,8 ± 1,83	36,86 ± 1,09
MCV, мкМЗ	40-60	58,4 ± 1,43	61 ± 1,58
Глюкоза, мМ/л	2-3,5	2,7 ± 0,42	3,54 ± 0,096
Триглицериды, мМ/л	0,22-0,6	0,36 ± 0,024	0,48 ± 0,029
Альбумин, г/л	27,5-39,4	35,3 ± 0,4	39,86 ± 0,85
Глобулины, г/л	40,5-45,5	46,27 ± 2,23	27,92 ± 1,33
Липиды об., г/л	2,8-6	7,16 ± 0,21	5,2 ± 0,23
А/Г коэффиц.	0,9-1,4	0,77 ± 0,043	1,52 ± 0,08
Об. Белок, г/л	72-86	81,7 ± 1,92	67,78 ± 1,26
Холестерин, мМ/л	1,3-4,42	5,35 ± 0,163	3,96 ± 0,154
Витамин Е, мкМ/л	10,8-25	13,6 ± 0,74	14,6 ± 0,33
Витамин А, мкМ/л	0,8-2,8	1,6 ± 0,12	1,6 ± 0,2
Каротин, мкМ/л	10,7-26,8	6,9 ± 0,23	6,7 ± 0
Марганец, мкМ/л	2,7-3,6	2,8 ± 0,12	2,9 ± 0,14
Железо, мМ/л	3,6-5,4	4,3 ± 0,12	4,3 ± 0,09
Медь, мкМ/л	14-19	14,6 ± 0,97	15,4 ± 1,13
Цинк, мкМ/л	43-74	43,7 ± 2,48	43,2 ± 1,82
Кобальт, мкМ/л	0,5-0,9	0,7 ± 0,04	0,7 ± 0,04

Анализируя данные таблицы 2, отметим, что некоторые показатели крови несколько превышают нормативные значения. Так, уровень холестерина выше у коров. К факторам, влияющим на повышение уровня холестерина, можно отнести питание: если рацион животного беден необходимыми витаминами и минералами, особенно витамином Е и селеном, это может привести к повышению уровня холестерина; перекармливание концентрированными кормами. Животные молочных пород чаще страдают гиперлипидемиями по сравнению с мясными породами. Заболевания печени, почек, сердечно-сосудистой системы и эндокринные нарушения, стрессовые ситуации могут приводить к накоплению холестерина в организме. Высокий уровень холестерина может стать причиной развития атеросклероза сосудов сердца и головного мозга, что повышает риск инфарктов миокарда и инсультов.

Повышение среднего корпускулярного объема эритроцитов (MCV). MCV представляет собой средний размер красных кровяных клеток. Повышенные значения MCV указывают на макроцитарную анемию, характеризующуюся увеличением размера эритроцитов. Это явление может наблюдаться у крупного рогатого скота по нескольким причинам:

недостаточность витамина В₁₂ или фолиевой кислоты, так как эти витамины необходимы для нормального синтеза ДНК и деления клеток; разрушение эритроцитов быстрее, чем образование новых, ведет к компенсаторному усилению эритропоэза, что сопровождается появлением молодых форм эритроцитов большего размера; патологии печени могут вызывать нарушение метаболизма железа и синтез белков, участвующих в формировании клеточных мембран эритроцитов; гипотиреоз может сопровождаться повышением MCV; использование определенных медикаментов способно влиять на процесс образования эритроцитов, вызывая увеличение их размеров; экстремальные температуры, токсины, инфекционные болезни и прочие неблагоприятные условия способны вызвать изменение состава крови.

Повышенное среднее содержание гемоглобина в одном эритроците (Mean Corpuscular Hemoglobin, MCH) у крупного рогатого скота может указывать на ряд состояний и патологических процессов:

1. Макроцитарная анемия. Это состояние характеризуется наличием увеличенных эритроцитов с повышенным содержанием гемоглобина. Оно может возникать по следующим причинам: дефицит витамина В₁₂ или фолиевой кислоты, необходимых для нормального процесса деления клеток; нарушение синтеза белка, участвующего в образовании мембраны эритроцитов; различные гемолитические анемии, при которых разрушение старых эритроцитов стимулирует выработку новых больших клеток.

2. Заболевания печени. Патология печени влияет на метаболизм железа и синтез белков, необходимых для формирования эритроцитов. Увеличение размеров эритроцитов и повышение уровня гемоглобина часто наблюдаются при хронических заболеваниях печени.

3. Гипоксия тканей. Недостаточное снабжение кислородом тканей организма вызывает компенсаторный механизм – увеличение выработки гемоглобина для улучшения транспорта кислорода.

4. Адаптация к условиям внешней среды. Крупный рогатый скот, находящийся в условиях высокогорья или повышенной физической нагрузки, адаптируется путем увеличения производства гемоглобина.

5. Нехватка воды. Обезвоживание организма может временно повышать концентрацию гемоглобина в единице объема крови, создавая ложное впечатление о высоком уровне MCH.

Клиническими признаками повышения MCH являются бледность слизистых оболочек, снижение продуктивности, ухудшение аппетита и потеря веса. Для диагностики используют общий анализ крови, биохимический анализ крови, определение уровней витаминов группы В и ферментов печени. Лечение зависит от конкретной причины повышения MCH.

В крови у нетелей наблюдается небольшое повышение альбуминов. Альбумины – это белки плазмы крови, выполняющие поддержание осмотического давления, перенос микроэлементов и лекарственных веществ, связывание токсинов и участие в иммунных реакциях.

К причинам гиперальбуминемии можно отнести:

1. Физиологическое состояние: дегидратация – потеря жидкости организмом (обезвоживание) приводит к сгущению крови и относительному увеличению концентрации альбуминов; интенсивные физические нагрузки вызывают временное повышение уровня альбуминов.

2. Патологические состояния: хроническая почечная недостаточность – поврежденные почки теряют способность выводить избыток альбуминов; застойная сердечная недостаточность – сердечно-сосудистые заболевания могут вызывать задержку жидкости в тканях и органах, повышая концентрацию альбуминов в крови; неконтролируемый сахарный диабет – высокий уровень глюкозы в крови увеличивает производство альбуминов печенью.

3. Особенности кормления: недостаток белковых компонентов в рационе могут способствовать развитию гиперальбуминемии [2].

У нетелей снижен уровень глобулинов. Снижение уровня глобулинов в крови крупного рогатого скота (гипоглобулинемия) может быть вызвано рядом причин, среди которых выделяются следующие: недоедание, в связи с тем, что глобулины синтезируются преимущественно в печени и зависят от поступления полноценных белков в организм; заболевания печени нарушают ее нормальную функцию, включая синтез белков; наследственные дефекты синтеза; подавленная иммунная система снижает синтез антител, относящихся к классу гамма-глобулинов, что отражается на общем содержании глобулинов; применение кортикостероидных препаратов и иммуносупрессивных средств может снижать продукцию глобулинов.

Отмечается снижение уровня каротина в крови. Каротин – предшественник витамина А, необходимого для поддержания зрения, роста костей, репродуктивной функции и защиты организма от инфекций. Основной источник каротина – зеленые растительные корма (трава, люцерна), недостаток зеленых кормов, низкое качество силоса, отсутствие премиксов с витамином А приводят к недостаточному поступлению каротина в организм; сезонные колебания – во время зимнего периода, когда преобладают сухие корма, наблюдается физиологическое снижение уровня каротина; болезни пищеварительной системы, проблемы с желудочно-кишечным трактом (гастриты, энтериты) ухудшают всасываемость каротина и витамина А; заражение гельминтами ухудшает усвоение питательных веществ, включая каротин; стресс и тяжелые заболевания, высокая нагрузка на организм, вызванная болезнями, трансплантациями,

интенсивным производством молока или мяса, может снизить резерв каротина; индивидуальная чувствительность к недостатку каротина существует у разных особей, и даже при одинаковом рационе уровни каротина могут различаться.

Диагноз ставится на основании клинических признаков и лабораторных анализов крови на уровень каротина и витамина А [3].

Таким образом, мониторинг состояния биохимического статуса животных помогает выявлять проблемы на ранних этапах и предотвращать снижение продуктивности и ухудшение здоровья стада, по средством коррекции рациона, оценки качества корма и профилактики паразитарных болезней, комплексной ранней диагностики и направленного адекватного лечения, тщательной оценки общего состояния животных и поиска первопричин изменений, создания оптимальных условий содержания и других факторов риска. Изменения показателей крови, такие как пониженный уровень глобулинов, повышенный холестерин и увеличение объема эритроцитов, требуют внимания и комплексных мер диагностики и лечения. Ранняя диагностика и правильная терапия позволяют сохранять здоровье животных и поддерживать высокий уровень производительности хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мухтарова, О. М. Биохимические показатели крови крупного рогатого скота и их связь с развитием животных и молочной продуктивностью / О. М. Мухтарова, В. М. Бачинская, Д. В. Гончар // Зоотехния. – 2023. – № 12. – С. 27-30. – DOI 10.25708/ZT.2023.97.25.009. – EDN CYMCIO.
2. Решетник, Е. И. Исследование влияния растительных компонентов на динамику основных биохимических показателей крови лабораторных животных / Е. И. Решетник, Е. Ю. Володагина, В. А. Максимюк // Научное обозрение. – 2014. – № 8-2. – С. 526-531. – EDN TBVYQF.
3. Платонова, Е. В. Изменение биохимических и морфологических показателей крови животных в зависимости от различных факторов / Е. В. Платонова // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: Научно-практическая конференция, Ставрополь, 09-10 марта 2016 года. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2016. – С. 39-43. – EDN VNZKUP.