

Р.В. ЛОБАН, С.В. СИДУНОВ, М.Н. СИДУНОВА, Е.А. ЛОПАТИНА,
А.И. КОЛЕНДО

МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СКОТА МЯСНЫХ ПОРОД В ЗИМНЕ-СТОЙЛОВЫЙ ПЕРИОД

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

Изучение состава крови является важным этапом научной работы, поскольку он характеризует направленность обмена веществ, состояние здоровья животных и их способность адаптироваться к условиям технологии содержания. В статье представлены материалы исследований, целью которых было изучение гематологических и биохимических показателей крови абердин-ангусских и шароле-ских коров и телят на подсосе в период зимне-стойлового содержания. Установлено, что в зимне-стойловый период гематологические показатели исследуемых животных в основном находились в пределах физиологической нормы, однако среднее содержание тромбоцитов в крови было ниже минимального значения и составило у абердин-ангусских коров $171,6 \times 10^9/\text{л}$, у шароле-ских – $197,22 \times 10^9/\text{л}$ при норме $260-700 \times 10^9/\text{л}$.

Ключевые слова: абердин-ангусская порода, лимузинская, кровь, гематологические показатели, биохимические показатели.

R.V. LOBAN, S.V. SIDUNOV, M.N. SIDUNOVA, E.A. LOPATINA,
A.I. KOLENDO

MORPHO-BIOCHEMICAL BLOOD INDICATORS OF BEEF CATTLE IN THE WINTER STALL-FEEDING PERIOD

*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

The study of blood composition is an important stage of scientific work, as it characterizes the metabolic pathway, the state of health of animals and their ability to adapt to housing conditions. This paper contains the materials of research aimed at studying hematological and biochemical indicators of blood of Aberdeen-Angus and Charolais cows and suckling calves in the winter stall-feeding period. It was found that in the winter stall-feeding period, hematological indicators of the animals under study were mainly within the physiological range, but the average content of platelets in the blood was below the minimum value and amounted to $171.6 \times 10^9/\text{l}$ in Aberdeen-Angus cows and $197.22 \times 10^9/\text{l}$ in Charolais cows, while the norm was $260-700 \times 10^9/\text{l}$.

Key words: Aberdeen-Angus, Limousin, blood, hematological indicators, biochemical indicators.

Введение. Генетическая обусловленность продуктивности животного связана со сложными и многообразными обменными процессами, протекающими в его организме и находящими своё отражение в морфологических и биохимических показателях крови.

Многочисленными исследованиями установлено, что кровь, несмотря на сравнительное постоянство состава, представляет собой лабильную систему и её морфологические и биохимические параметры изменяются в зависимости от различных факторов, в том числе генотипа животных, их возраста, условий кормления и содержания, уровня продуктивности. По ним можно судить об интенсивности обменных процессов, которые позволяют прогнозировать показатели продуктивности [1, 2]. В связи с этим, изучение состава крови является одним из важнейших показателей, характеризующих направленность обмена веществ, состояние здоровья животных и их способность адаптироваться к условиям технологии содержания.

Изучение показателей крови, с принятием во внимание изменения климата и эксплуатации, позволяет оценить состояние животного, так как кровь, благодаря своим защитным, транспортным и регулирующим функциям, обеспечивает гомеостаз организма животного в постоянно изменяющихся параметрах внешней среды [3].

Целью исследований было изучение гематологических и биохимических показателей крови абердин-ангусских и шароле-ских коров и телят на подсосе в период зимне-стойлового содержания.

Материал и методика исследований. Объектом исследования являлись абердин-ангусские коровы, бычки и тёлочки, принадлежащие ОАО «Агро-Лясковичи» Петриковского района, а также шароле-ские коровы и тёлочки, принадлежащие ООО «Дружба - Агропроизводство» Кобринского района. Предметом исследований являлась кровь от этих животных. Абердин-ангусские животные в зимне-стойловый период содержались под трёхстенными навесами, шароле-ские – в помещениях-кюшечниках.

Забор крови у коров производился из подхвостовой вены, у телят – из яремной вены в верхней трети шеи. Анализы крови проводились в лаборатории технологии кормопроизводства и биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Биометрическая обработка материалов исследований осуществлялась методами вариационной статистики [4] с использованием ПЭВМ и программного обеспечения компании Microsoft Excel. Из статистических показателей рассчитаны средняя арифметическая выборочной совокупности (M), ошибка средней арифметической (m) с определением достоверности разницы между исследуемыми показателями.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований установлено, что гематологические показатели исследуемых животных в основном находились в пределах физиологической нормы, за исключением содержания лейкоцитов и тромбоцитов, при этом между породами и половозрастными группами наблюдались некоторые различия (таблица 1).

Таблица 1 – Гематологические показатели животных в зимне-стойловый период

Группа	n	Лейко- циты, 10 ⁹ /л	Эритро- циты, 10 ¹² /л	Гемогло- бин, г/л	Гемато- крит, %	Тромбо- циты, 10 ⁹ /л
Абердин-ангусская порода, ОАО «Агро-Лясковичи»						
Коровы	10	14,85± 1,36	5,27± 0,15	102,30± 3,38	28,07± 1,07	170,60± 14,12
Бычки	6	16,87± 1,34**	5,73± 0,21	113,00± 4,87	22,78± 0,92	277,83± 49,02
Тёлки	4	20,55± 1,94	5,90± 0,28	116,75± 6,06	23,15± 1,14	314,75± 11,23
Шаролезская порода, ООО «Дружба - Агропроизводство»						
Коровы	9	28,50± 2,09***	5,97± 0,23	128,78± 4,32***	33,81± 1,37**	197,22± 35,93
Тёлки	9	24,24± 1,44	5,63± 0,23	117,22± 4,38	23,61± 1,15	373,11± 47,10**

Примечание: здесь и далее *** P<0,001, ** P<0,01, *P<0,05

Коровы шаролезской породы превосходили абердин-ангусских по всем показателям: по содержанию лейкоцитов – на $13,65 \times 10^9/\text{л}$ и гемоглобина – на 26,48 г/л разница была достоверной при P<0,001, по гематокриту разница составила 5,74 п. п. при P<0,01, по другим показателям разница была недостоверной. Среди молодняка между породами существенных и достоверных различий не установлено, незначительная разница по исследуемым показателям, за исключением содержания эритроцитов, была на стороне тёлочек шаролезской породы, при этом по содержанию лейкоцитов разница между шаролезскими тёлочками и абердин-ангусскими бычками составила $7,37 \times 10^9/\text{л}$ (P<0,01)

Во внутрипородном аспекте абердин-ангусские бычки и тёлочки по содержанию в крови эритроцитов и гемоглобина превосходили показатели у коров на 8-11 % и 7 и 14 % соответственно, что свидетельствует о более интенсивных окислительно-восстановительных процессах, протекающих в организме молодняка и его дыхательной функции.

Среди особей шаролезской породы разница между тёлочками и коровами была в пользу последних. Исключение составил показатель содержания тромбоцитов, где разница между тёлочками и коровами составила $175,89 \times 10^9/\text{л}$ (P<0,01). По всей вероятности, на

гематологические показатели оказали влияние условия содержания животных.

Среднее содержание тромбоцитов в крови составило у абердин-ангусских коров $171,6 \times 10^9/\text{л}$, у шаролежских – $197,22 \times 10^9/\text{л}$, при норме – $260-700 \times 10^9/\text{л}$, т. е. ниже минимального значения, что может быть следствием, как физиологического (стельность) состояния, при вирусных и бактериальных инфекциях, а также при дефиците витамина B_{12} и фолиевой кислоты.

Важнейшей составной частью крови являются белки, которые играют существенную роль в физиологических процессах организма. Белки сыворотки крови представлены альбуминовыми и глобулиновыми фракциями. Альбумины создают коллоидно-осмотическое давление крови, обеспечивают растворение и транспортировку анионов, переносят растворимые промежуточные продукты обмена от одной ткани к другой. Глобулины выполняют важные функции по транспортировке питательных веществ и защите организма от неблагоприятных факторов внешней среды). На уровень белка в плазме крови влияют особенности кормления, функциональная активность почек и печени, желудочно-кишечного тракта. По белковому составу крови можно судить об изменениях уровня и интенсивности обмена азота в организме, а, следовательно, и о характере развития самого животного [5, 6].

В наших исследованиях (таблица 2) установлено, что более высокое содержание общего белка в крови наблюдалось у животных абердин-ангусской породы, содержащихся в трёхстенных навесах: 80,8 против 72,1 г/л по сравнению с шаролежскими коровами, но разница была недостоверной. Между тёлочками разница 7,76 г/л (69,4 против 61,6 г/л ($P < 0,05$)) также была в пользу абердин-ангусских особей, между абердин-ангусскими бычками и тёлочками шаролежской породы разница составила 7,83 г/л ($P < 0,05$).

По содержанию в крови альбуминов отличались абердин-ангусские животные. Так, разница с шаролежскими коровами составила 2,42 г/л (7,3 %), между бычками и шаролежскими телками – 4,54 г/л (14 %), между тёлками – 5,31 г/л (16,3 %), но разница была недостоверна.

Более высокие показатели альбуминовой фракции у животных абердин-ангусской породы разных половозрастных групп, по сравнению с шаролежской породой, можно рассматривать как компенсаторный фактор, который обуславливает повышение устойчивости к внешним неблагоприятным воздействиям и свидетельствует об усилении белково-образовательной и транспортной функции печени.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови животных в зимне-стойловый период

Показатель	Абердин-ангусская порода			Шаролезская порода	
	коровы, n=10	бычки, n=6	тёлочки, n=4	коровы, n=9	тёлочки, n=9
Общий белок, г/л	80,81± 3,42	69,47± 2,77*	69,40± 2,08*	72,12± 1,44	61,64± 1,64
Альбумины, г/л	35,59± 1,71	37,03± 2,77	37,80± 1,44	33,17± 0,71	32,49± 0,80
Глобулины, г/л	45,22± 1,92*	32,43± 1,69	31,60± 1,53	38,96± 1,16	31,34± 2,41
Белковый коэффициент, ед.	0,78	1,14	1,20	0,85	1,04
АЛТ, ед./л	40,22± 2,19	19,72± 0,92	25,93± 3,19	57,99± 1,68	37,81± 1,49
АСТ, ед./л	78,83± 370	72,72± 5,64	89,90± 8,56	80,39± 2,46	58,42± 4,10
Глюкоза, ммоль/л	2,86± 0,18	3,84± 0,41	2,93± 0,65	3,50± 0,09	4,21± 0,32
Холестерин, ммоль/л	4,84± 0,34**	4,03± 0,34	4,26± 0,61	3,50± 0,16	3,85± 0,12

Содержание глобулинов в крови абердин-ангусских коров было выше на 6,26 г/л, чем у шаролезских ($P<0,05$), между молодым различий по данному показателю не установлено. Отношение альбуминов к глобулинам ($A/\Sigma G$) показывает интенсивность белкового обмена и называется белковым коэффициентом. У крупного рогатого скота в норме этот показатель составляет от 0,9 до 1,4 [7]. В наших исследованиях более низкий белковый коэффициент крови был у коров (0,78 – у абердин-ангусских и 0,85 – у шаролезских особей), что, по всей вероятности, связано с условиями зимне-стойлового содержания и выращивания телят на подсосе. У молодняка обеих пород данный показатель соответствовал физиологическим нормам.

В клинической биохимии большое значение имеют показатели активности аспаратаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ) и их соотношение АСТ/АЛТ (коэффициент де Ритиса). Данные ферменты катализируют межмолекулярный перенос аминокислот с аминокислот на кетокислоты. Последние, окисляясь в цикле трикарбоновых кислот (цикле Кребса), выступают источником энергии для протекания в организме многочисленных химических реакций. АЛТ и АСТ распространены в тканях сердца, печени, скелетной мускулатуре, почках, меньше в поджелудочной железе, селезёнке, лёгких. В крови животных активность обоих ферментов очень мала, однако при патологиях их количество увеличивается. При различных изменениях реактивности

организма активность ферментов может либо повышаться, либо понижаться, тем самым вызывая в организме животного различные нарушения. Изменения в специфических ферментативных реакциях можно определить как причину, так и следствие различных патологических состояний. Каждому органу свойственна выработка своего набора (спектра) ферментов, появление их в жидкостях организма в больших количествах характерно для повреждённого органа. При действии стресс-факторов, дисфункциях, деструкции клеток активность этих ферментов в крови значительно увеличивается. Исследование активности АЛТ и АСТ в сыворотке крови имеет важное значение для дифференциальной диагностики болезней печени [7].

Исследование крови опытных животных показало, что содержание ферментов переаминирования АЛТ и АСТ находилось в пределах физиологической нормы, что подтверждает отсутствие патологических процессов в организме животных.

Глюкоза в крови животных выполняет функцию наиболее доступного источника энергии и, соответственно, принимает участие в регуляции процессов энергетического обмена. Уровень глюкозы в крови регулируется деятельностью нейроэндокринной системы и паренхиматозных органов [5, 6]. Как следует из данных таблицы 2, наименьшая концентрация глюкозы отмечалась в крови абердин-ангусских коров и тёлочек и составила соответственно 2,86 и 2,93 ммоль/л, что на 0,64 и 1,28 ммоль/л ниже, чем у шаролежских коров и тёлочек. Но в целом содержание глюкозы в крови исследуемых животных было в пределах физиологической нормы.

Холестерин обнаруживается во всех тканях и жидкостях организма животных, как в свободном состоянии, так и в виде сложных эфиров. До 80 % холестерина синтезируется в печени и его уровень в крови является показателем сохранения её синтетической функции. В крови животных абердин-ангусской породы содержание холестерина было несколько выше, чем у шаролежских: разница между коровами составила 1,34 ммоль/л (38,2 %) при $P < 0,01$, между тёлочками – 0,41 ммоль/л, между абердин-ангусскими бычками и шаролежскими тёлочками – 0,18 ммоль/л, но разница была недостоверной. При этом содержание холестерина в крови абердин-ангусских коров было несколько выше нормативных значений для крупного рогатого скота (4,84 ммоль/л при норме 1,3–4,4 ммоль/л). По остальным половозрастным группам показатели соответствовали нормативным.

Заключение. Изучение гематологических и биохимических показателей крови коров и молодняка абердин-ангусской и шаролежской пород в период зимне-стойлового содержания показало, что большинство исследуемых параметров находилось в пределах физиологической нормы.

В целом проведение биохимических исследований крови важно для контроля показателей, отражающих напряжённость обменных процессов организма, и в случае значительных отклонений позволит вовремя принимать корректирующие действия по обеспечению здоровья животных и уровня их продуктивности.

Литература

1. Горелик, А. С. Биохимические показатели крови коров / А. С. Горелик // Вестник биотехнологии. – 2016. – № 1. – С. 3.
2. Особенности морфобиохимических показателей крови и линейного роста бычков разного происхождения / О. В. Горелик, С. Ю. Харлап, А. С. Горелик, С. Л. Сафронов // Главный зоотехник. – 2016. – № 8. – С. 11-22. – DOI:10.33920/sel-03-2208-02.
3. Аксёнова, В. М. Морфология и физиология системы крови : учебное пособие / В. М. Аксёнова, А. П. Осипов. – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2019. – 123 с. – ISBN 978-5-94279-449-1.
4. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск : Вышэйшая школа, 1967. – 326 с.
5. Зайцев, С. Ю. Биологическая химия: от биологически активных веществ до органов и тканей животных / С. Ю. Зайцев. – Москва : ЗАО «Капитал Принт», 2017. – 517 с.
6. Нормативные требования к показателям обмена веществ у животных при проведении биохимических исследований крови : рекомендации / С. В. Петровский, А. А. Белко, А. П. Курдеко [и др.] ; Витебская гос. акад. вет. медицины. – Витебск : УО ВГАВМ, 2019. – 65 с.
7. Зайцев, С. Ю. Тензиометрический и биохимический анализ крови животных: фундаментальные и прикладные аспекты / С. Ю. Зайцев. – Москва : Сельскохозяйственные технологии, 2016. – 192 с. – ISBN 978-5-9908152-7-8.

Поступила 14.04.2025 г.

УДК 636.2:57.089.32:615.357

С.Н. ПАЙТЕРОВ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭПИБРАССИНОЛИДА ПРИ ИНДУКЦИИ СУПЕРОВУЛЯЦИИ У КОРОВ-ДОНОРОВ

Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь

Препараты для стимуляции половой охоты у животных должны быть относительно безвредными, то есть быстро утилизироваться и выводиться из организма, оказывать высокий терапевтический эффект и быть экономически доступными. Всеми этими качествами обладают препараты растительного происхождения, одним из которых является синтетический стероидный гормон эпибрассинолид. В исследованиях изучалось его влияние на атрезию доминантного фолликула с целью инициации новой волны роста фолликулов яичников коров-доноров и последующую гонадотропную индукцию суперовуляции.