

Морфологические и биохимические показатели крови тёлочек чёрно-пёстрой породы и её помесей

В.И. Косилов, д.с.-х.н., профессор, А.Г. Джалов, аспирант, Е.А. Никонова, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

Современное состояние скотоводства, изменение систем хозяйствования и внедрение в связи с этим различных технологий содержания мясного скота предъявляет новые, порой более жёсткие требования к животным [1]. При выращивании в облегчённых помещениях на откормочных площадках молодняк наряду с приспособленностью к условиям промышленной технологии, стрессоустойчивостью должен обладать адаптационной пластичностью и хорошей приспособленностью к природно-климатическим условиям зоны разведения [2–4]. Об адаптации животных к тем или иным условиям можно судить по интерьерным признакам, которые в определённой степени могут характеризовать и продуктивные качества скота. Известно, что, находясь в тех или иных условиях содержания, организм животного постоянно испытывает разностороннее влияние окружающей среды. Посредством механизма адаптации он сохраняет постоянство (гомеостаз) внутренней среды, что является необходимым условием для нормальной жизнедеятельности клеток и тканей. Внутреннюю среду организма составляет вместе с лимфой и тканевой жидкостью кровь. При этом кровь является важнейшим интерьерным признаком, непосредственно связанным с уровнем общего обмена веществ и характеризующим в определённой степени интенсивность окислительно-восстановительных процессов [5–7].

Сохраняя постоянство состава, кровь тем не менее является достаточно лабильной системой, объективно отражающей происходящие в организме изменения, которые свидетельствуют о его состоянии и адаптации к изменяющимся условиям внешней среды. В этой связи в зооветеринарной практике широко используют гематологические исследования, учитывая разнообразные функции крови. Важное значение при этом придаётся изучению морфологического состава крови [8–10].

Материал и методы исследования. Целью исследования являлось изучение сезонной динамики гематологических показателей тёлочек разных генотипов. Для проведения исследования по принципу аналогов были сформированы четыре группы животных: I гр. – чёрно-пёстрая порода, II гр. – 1/2 голштин × 1/2 чёрно-пёстрая, III гр. – 1/2 симментал × 1/4 голштин × 1/4 чёрно-пёстрая, IV гр. – 1/2 лимузин × 1/4 голштин × 1/4 чёрно-пёстрая.

Изучение гематологических показателей тёлочек разных генотипов проводили в наиболее контрастные периоды по температурному режиму окружающей среды – зимой и летом.

Результаты исследования. Анализ полученных данных свидетельствует о влиянии сезона года на морфологические показатели крови. Отмечалось повышение количества эритроцитов в крови и её насыщенность гемоглобином в летний период по сравнению с зимним как у чистопородных, так и помесных тёлочек (табл. 1).

Так, у тёлочек чёрно-пёстрой породы повышение количества эритроцитов и содержание гемоглобина в летний период по сравнению с зимним составляло $0,62 \cdot 10^{12}/л$ (4,3%) и 7,9 г/л (6,0%), двухпородных голштинских помесей – $0,54 \cdot 10^{12}/л$ и 11,0 г/л (8,1%), трёхпородных симментальских помесей – $0,25 \cdot 10^{12}$ (3,1%) и 4,2 г/л (2,8%), трёхпородных помесей лимузинской породы – $0,33 \cdot 10^{12}/л$ и 11,4 г/л (8,2%).

При этом как в зимний период, так и летом преимущество по количеству эритроцитов и насыщенности крови гемоглобином было на стороне помесей.

Так, двухпородные голштинские помеси превосходили чёрно-пёстрых сверстниц по величине первого показателя зимой на $0,48 \cdot 10^{12}/л$ (6,9%), летом – на $0,40 \cdot 10^{12}/л$ (5,3%), второго – соответственно на 3,8 г/л (2,9%) и 6,9 г/л (4,9%). Преимущество трёхпородных помесей над чистопородными сверстницами по морфологическим показателям крови было более существенным.

1. Морфологические показатели крови тёлочек

Показатель	Сезон года	Группа							
		I		II		III		IV	
		показатель		показатель		показатель		показатель	
		X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Эритроциты, $10^{12}/л$	зима	6,92±0,05	1,12	7,40±0,06	1,23	7,94 ±0,17	2,98	7,68±0,09	1,63
	лето	7,54±0,12	2,18	7,94±0,12	2,17	8,19±0,05	0,79	8,01±0,10	1,69
Лейкоциты, $10^9/л$	зима	6,18±0,02	0,57	6,20±0,05	1,16	6,21±0,06	1,45	6,19±0,05	1,13
	лето	5,59±0,13	3,25	5,60±0,18	4,54	5,58±0,13	3,41	5,59±0,07	1,83
Гемоглобин, г/л	зима	132,4±3,61	3,86	136,2±2,64	2,74	148,2±1,02	1,03	138,6±1,04	1,06
	лето	140,3±1,75	1,76	147,2±1,48	1,43	152,4±1,12	1,04	150,0±1,84	1,73

Достаточно отметить, что чистопородные тёлки чёрно-пёстрой породы уступали трёхпородным симментальским помесям по количеству эритроцитов в зимний период на $1,02 \cdot 10^{12}/л$ (14,7%), летом – на $0,65 \cdot 10^{12}/л$ (8,6%), по насыщенности крови гемоглобином – на 15,8 г/л (11,9%) и 12,1 г/л (8,6%), а трёхпородным помесям лимузинской породы соответственно на $0,76 \cdot 10^{12}/л$ (11,0%) и $0,47 \cdot 10^{12}/л$ (6,2%), 6,2 г/л (4,7) и 9,7 г/л (6,9%).

Повышение степени гетерозиготности способствовало увеличению количества эритроцитов в крови и насыщенности её гемоглобином, вследствие чего трёхпородные помеси превосходили двухпородных помесей по морфологическим показателям крови. Достаточно отметить, что двухпородные помеси уступали трёхпородным помесным сверстницам по количеству эритроцитов в зимний период на $0,28-0,54 \cdot 10^{12}/л$ (3,8–7,3%), летом – на $0,07-0,25 \cdot 10^{12}/л$ (0,93,3%). По насыщенности крови гемоглобином преимущество трёхпородных помесей над двухпородными в зимний сезон составляло 2,4–4,0 г/л (1,8–2,9%), летом – 2,8–5,2 г/л (1,9–3,5%).

Характерно, что лидирующее положение по величине изучаемых показателей занимали трёхпородные симментальские помеси.

Что касается количества лейкоцитов, то у тёлок всех групп величина изучаемого показателя была практически на одном уровне и в зимний период находилась в пределах $6,18-6,21 \cdot 10^9/л$, летом – $5,58-5,60 \cdot 10^9/л$. Причём летом их количество в крови тёлок всех генотипов было меньше, чем в зимний период. Это обусловлено большим напряжением физиологических процессов в неблагоприятных погодных условиях в зимний период.

Для нормального роста и развития молодых животных важным является минеральная обеспеченность обменных процессов в их организме (табл. 2).

Полученные нами данные свидетельствуют, что концентрация кальция и фосфора в сыворотке крови тёлок всех генотипов в летний период была несколько меньше, чем зимой, что обусловлено

изменением рациона кормления в связи с переводом молодняка на пастбищное содержание. При этом зимой содержание кальция в сыворотке крови тёлок находилось в пределах 2,70–2,74 ммоль/л, в летний период – 2,48–2,51 ммоль/л, концентрация минеральных веществ у тёлок в сыворотке крови во всех случаях не выходила за пределы физиологической нормы. Эта же закономерность отмечалась и в отношении кислотной ёмкости и содержания витамина А. Величина первого показателя была более постоянной и находилась в пределах 120,6–122,0 ммоль/л, а второго зимой – 158,0–1,60 ммоль/л, летом повышалась до 1,90–1,92 ммоль/л.

Известно, что белки сыворотки крови являются тем пластическим материалом, из которого состоят белки всех органов и тканей организма животного. В этой связи по их концентрации в сыворотке крови можно в определённой степени судить об интенсивности обменных процессов, протекающих в организме животных.

Анализ данных биохимического состава сыворотки крови тёлок разных генотипов свидетельствует о повышении концентрации общего белка в летний сезон года по сравнению с зимним (табл. 3).

Так, у тёлок чёрно-пёстрой породы это повышение составляло 2,72 г/л (3,6%), двухпородных голштинских помесей – 1,94 г/л (2,5%), трёхпородных симментальских помесей – 2,99 г/л (3,7%), трёхпородных лимузинских помесей – 2,00 г/л (2,5%). Минимальными показателями характеризовались тёлки чёрно-пёстрой породы. Они уступали двухпородным голштинским помесям по величине изучаемого показателя в зимний период на 1,72 г/л (23%), трёхпородным симментальским помесям – на 3,59 г/л (4,7%), трёхпородным лимузинским помесям – на 2,70 г/л (3,5%), а летом – соответственно на 0,94 г/л (1,2%), 3,86 г/л (4,9%), 1,98 г/л (2,5%).

Основными белками сыворотки крови, участвующими в обмене веществ, являются альбумины. Установлено, что их концентрация в летний период по сравнению с зимним увеличилась. У тёлок чёрно-пёстрой породы это повышение составляло

2. Минеральный состав, кислотная ёмкость, содержание витамина А в сыворотке крови тёлок, ммоль/л

Группа	Кальций		Фосфор		Кислотная ёмкость		Витамин А	
	показатель							
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
зима								
I	2,70±0,08	4,33	2,78±0,07	3,54	120,6±1,87	2,19	1,59±0,07	6,47
II	2,74±0,03	1,38	2,76±0,04	2,00	121,8±1,07	1,25	1,60±0,07	6,61
III	2,72±0,05	2,66	2,75±0,05	2,55	120,6±0,57	0,66	1,58±0,08	7,05
IV	2,73±0,05	2,79	2,78±0,06	3,27	121,4±1,03	1,21	1,62±0,11	9,45
лето								
I	2,48±0,05	3,03	2,58±0,07	3,66	121,4±0,78	0,91	1,90±0,09	7,06
II	2,50±0,05	3,01	2,64±0,06	3,41	121,9±0,67	0,78	1,92±0,07	4,91
III	2,49±0,05	2,84	2,60±0,06	3,46	122,0±1,02	1,18	1,91±0,14	10,04
IV	2,51±0,06	3,22	2,62±0,05	2,70	120,9±1,07	1,25	1,91±0,07	4,99

1,38 г/л (3,9%), двухпородных голштинских помесей – 0,48 г/л (1,3%) трёхпородных симментальских помесей – 1,26 г/л (3,4%), трёхпородных лимузинских помесей – 1,02 г/л (2,8%). При этом ранг распределения тёлочек разных генотипов по величине концентрации альбуминов аналогичен таковому по содержанию в сыворотке крови общего белка. Так, чистопородные тёлки чёрно-пёстрой породы уступали двухпородным голштинским помесям по содержанию в сыворотке крови альбуминов в зимний период на 1,54 г/л (4,4%), трёхпородным симментальским помесям – на 1,82 г/л (5,2%), трёхпородным лимузинским помесям – на 1,73 г/л (4,6%), а летом – на 0,64 г/л (1,7%), 1,70 г/л (4,6%), 137 г/л (3,7%) соответственно.

Другой важной белковой фракцией сыворотки крови являются глобулины. Установлено, что их сезонная динамика и межгрупповые различия были аналогичны содержанию общего белка и альбуминовой фракции.

Достаточно отметить, что повышение общего количества глобулинов в летний период по сравнению с зимним у тёлочек чёрно-пёстрой породы составляло 1,34 г/л (3,3%), двухпородных голштинских помесей – 1,41 г/л (3,4%), трёхпородных симментальских помесей – 1,73 г/л (4,0%), трёхпородных помесей лимузинской породы – 0,98 г/л (2,3%). Преимущество помесей над сверстницами чёрно-пёстрой породы по величине изучаемого показателя в зимний период составляло соответственно 0,23 (0,6%); 1,77 (4,3%); 0,97 г/л (2,4%), летом – 0,30 (0,7%); 2,16 (5,9%); 0,61 г/л (1,4%).

Характерно, что концентрация как общего белка, так и альбуминов, и глобулинов у трёхпородных помесей симментальской и лимузинской пород и зимой, и летом была выше, чем у двухпородных.

Полученные данные и их анализ показывают, что содержание глобулиновых фракций сыворотки крови тёлочек всех генотипов находилось на достаточно высоком уровне, что свидетельствует об активном течении обменных процессов в организме молодняка.

В белковом обмене в организме животных важную роль играют процессы периаминарирования. Их осуществляют ферменты трансаминазы – аспаратаминотрансфераза (АСТ) и аланинаминотрансфераза (АЛТ) путём обратимого процесса переноса аминной группы аминокислот на кетокислоты (табл. 4).

Анализ данных активности трансаминаз по сезонам года свидетельствует о её повышении в летний период по сравнению с зимним сезоном года. Так, у тёлочек чёрно-пёстрой породы это повышение активности АСТ составляет 0,27 ммоль/ч.-л. (26,7%), двухпородных голштинских помесей – 0,12 ммоль/ч.-л. (10,1%), трёхпородных помесей симментальской породы – 0,13 ммоль/ч.-л. (27,6%), трёхпородных лимузинских помесей – 0,35 ммоль/ч.-л. (26,1%).

Повышение активности АЛТ составляло соответственно 0,07 ммоль/ч.-л. (14,9%); 0,15 (28,3%); 0,12 (17,6%); 0,12 (17,6%); 0,12 ммоль/ч.-л. (20,0%).

Установлены и межгрупповые различия по величине изучаемых показателей.

3. Белковый состав сыворотки крови тёлочек, г/л ($X \pm S_x$)

Группа	Показатель					
	общий белок	альбумины	всего	глобулины		
				в том числе		
				а	б	γ
Зима						
I	76,22±0,67	35,26±1,99	40,96±1,33	9,21±0,64	13,64±0,79	18,11±0,69
II	77,94±1,09	36,80±1,24	41,19±0,49	9,84±0,73	12,29±0,55	19,01±0,68
III	79,81±0,85	37,08±0,97	42,73±1,42	10,12±0,55	12,41±0,59	20,20±0,61
IV	78,92±0,90	36,99±0,70	41,93±0,44	10,02±0,64	12,23±0,48	19,68±0,58
Лето						
I	78,94±1,03	36,64±1,71	42,30±0,73	9,94±0,49	14,94±0,65	17,48±0,69
II	79,88±0,97	37,28±0,79	42,60±0,42	10,28±0,46	13,48±0,60	18,84±0,60
III	82,80±1,10	38,34±1,17	44,46±0,49	10,81±0,56	14,57±0,36	19,08±0,39
IV	80,92±1,58	38,01±1,63	42,91±0,85	10,48±0,51	13,51±0,43	18,92±0,35

4. Динамика активности аминотрансфераз сыворотки крови тёлочек, ммоль/ч.-л.

Показатель	Сезон года	Группа							
		I		II		III		IV	
		показатель							
		X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
АСТ	зима	1,01±0,06	7,98	1,29±0,05	4,97	1,41±0,06	6,10	1,34±0,08	8,20
	лето	1,28±0,04	4,57	1,42±0,07	7,04	1,80±0,04	3,05	1,69±0,07	5,49
АЛТ	зима	0,47±0,04	12,67	0,53±0,07	19,11	0,68±0,06	11,95	0,60±0,08	19,57
	лето	0,54±0,07	18,79	0,68±0,05	9,84	0,80±0,06	11,32	0,72±0,07	13,14

При этом во всех случаях помесные тёлки превосходили чистопородных сверстниц по активности как АСТ, так и АЛТ. Достаточно отметить, что тёлки чёрно-пёстрой породы уступали в зимний период двухпородным голштинским помесям по активности АСТ на 0,18 ммоль/ч.-л. (17,8%), АЛТ – на 0,06 ммоль/ч.-л. (12,8%), трёхпородным помесям симментальской породы – на 0,40 ммоль/ч.-л. (39,6%) и 0,21 ммоль/ч.-л. (44,7%), трёхпородным лимузинским помесям – на 0,33 ммоль/ч.-л. (32,7%) и 0,13 ммоль/ч.-л. (27,6%).

Аналогичная закономерность отмечалась и в летний период. Так, помеси превосходили чистопородных сверстниц чёрно-пёстрой породы по активности АСТ на 0,14–0,52 ммоль/ч.-л. (10,8–40,6%), активности АЛТ – на 0,14–0,26 ммоль/ч.-л. (25,9–48,1%). Характерно, что наибольшей активностью трансаминаз во всех случаях отличались трёхпородные помеси. Так, в зимний период двухпородные помеси голштинской породы уступали трёхпородным симментальским и лимузинским помесям по активному АСТ на 0,09–0,12 ммоль/ч.-л. (7,0–9,3%), АЛТ – на 0,07–0,15 ммоль/ч.-л. (13,2–28,3%). Разница в пользу трёхпородных помесей по величине изучаемых показателей в летний период составляла соответственно 0,27–0,38 ммоль/ч.-л. (19,0–26,8%) и 0,04–0,17 ммоль/ч.-л. (5,9–17,6%).

Замечено, что большей активности трансаминаз соответствовали и более высокий уровень средне-суточного прироста живой массы.

Вывод. Гематологические и биохимические показатели тёлок всех генотипов находились на

достаточно высоком уровне, что свидетельствует о достаточно высокой активности обменных процессов, протекающих в организме.

Литература

1. Гриценко С.А. Взаимосвязь между показателями роста и развития бычков различного происхождения // Известия Оренбургского государственного аграрного университета 2012. № 5 (37). С. 109–111.
2. Косилов В.И., Мироненко С.И., Жукова О.А. Гематологические показатели тёлок различных генотипов на Южном Урале // Вестник мясного скотоводства. 2009. Т. 1. № 62. С. 150–158.
3. Крылов В.Н., Косилов В.И. Показатели крови молодняка казахской белоголовой породы и её помесей со светлой аквитанской // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2009. № 2 (22). С. 121–125.
4. Литвинов К.С., Косилов В.И. Гематологические показатели молодняка красной степной породы // Вестник мясного скотоводства. 2008. Т. 1. № 61. С. 148–151.
5. Косилов В.И., Мироненко С., Никонова Е. Мясные качества сверхремонтных тёлок красной степной породы и её помесей // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 2. С. 19–20.
6. Батанов С.Д., Старостина О.С. Состав крови и его взаимосвязь с молочной продуктивностью // Зоотехния. 2005. № 10. С. 14–17.
7. Миронова И.В., Губайдуллин Н.М., Исламгулова И.Н. Продуктивные качества и биоконверсия питательных веществ и энергии корма в мясную продукцию бычками-кастратами бестужевской породы при скармливании глауконита // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 1 (25). С. 53–55.
8. Никулин В.Н., Бабичева И.В., Мустафин Р.З. Закономерности изменения гематологических показателей молодняка крупного рогатого скота под воздействием кормовых добавок и микробных препаратов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 5 (55). С. 146–148.
9. Мироненко С.И., Косилов В.И. Мясные качества бычков симментальской породы и её двух-трёхпородных помесей // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 1 (17). С. 73–76.
10. Биктимиров Р.А., Никулин В.Н. Морфологические и биохимические показатели крови бычков красной степной породы при разных схемах использования пробиотика // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 1 (51). С. 165–168.