

**ВАРИАЦИИ БИОХИМИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ КРОВИ
У ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КЫРГЫЗСТАНА****VARIATIONS OF BLOOD BIOCHEMICAL COMPONENTS IN CATTLE BREEDS OF KYRGYZSTAN**

Ключевые слова: крупный рогатый скот, породы, гематология, биохимия, факторы, генетические ресурсы, белки, плазмы крови, ферменты, микроэлементы.

Исследована изменчивость биохимических компонентов крови у пород крупного рогатого скота, разводимых в Кыргызстане. Определена доля влияния генетического фактора на величину этой изменчивости. Установлено, что породный фактор вносит определенный вклад в генетическую структуру популяций животных и биохимический состав крови. Поэтому при оценке уровня белка крови желательнее принимать во внимание не среднее значение для вида животных, а конкретно для каждой породы. Наличие весьма высокой межпородной изменчивости по АСТ и межпородных дисперсий обусловили то, что доля влияния генетического фактора на изменение анализируемого признака оказалась самой высокой из всех изученных гематологических и биохимических показателей крови. Нами определена доля генетического фактора в изменчивости уровня белков плазмы крови у пород крупного рогатого скота, а также есть основания полагать, что каждая порода крупного рогатого скота характеризуется определенным ферментным статусом. Полученные данные показали, что влияние породного фактора на изменчивость количества фосфора, кальция, железа в крови отсутствует, следова-

тельно, на содержание микроэлементов в организме влияют другие факторы.

Keywords: cattle, breeds, hematology, biochemistry, genetic resources, factors, proteins, blood plasma, enzymes, trace elements.

The variability of blood biochemical components cattle breeds of Kyrgyzstan was studied. The influence of the genetic factor on the magnitude of this variability was determined. It was found that the breed factor contributed to the genetic structure of animal populations and blood biochemical composition. Therefore, when evaluating the blood protein level, it is desirable to take into account the value specific for each breed rather than the average value for animal species. The presence of very high inter-breed variability of AST and interbreed variances caused the fact that the share of influence of the genetic factor on the change in the analyzed trait was the highest of all the hematological and biochemical blood indices studied. We have determined the share of the genetic factor in the variability of the level of plasma proteins in cattle breeds, and there is reason to believe that each cattle breed is characterized by a certain enzymatic status. The obtained data showed that there is no influence of the breed factor on the variability of the content of phosphorus, calcium and iron in blood, therefore, other factors affect the content of trace elements in the body.

Быковченко Юрий Григорьевич, д.б.н., проф., зав. лаб. биохимии, Институт биотехнологии НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика. E-mail: abdurusul65@mail.ru.

Уракунова Калима Уракуновна, к.б.н., с.н.с., Институт биотехнологии НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика. E-mail: abdurusul65@mail.ru.

Салыков Руслан Салыкович, д.в.н., проф., Кыргызско-Турецкий университет «Манас», г. Бишкек, Кыргызская Республика. E-mail: abdurusul65@mail.ru.

Жумаканов Калысбек Туратбекович, к.в.н., докторант, Институт биотехнологии НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика. E-mail: abdurusul65@mail.ru.

Bykovchenko Yuriy Grigoryevich, Dr. Bio. Sci., Prof., Head, Biochemistry Lab., Institute of Biotechnology of Natl. Acad. of Sci., Bishkek, Kyrgyz Republic. E-mail: abdurusul65@mail.ru.

Urakunova Kalima Urakunovna, Cand. Bio. Sci., Senior Staff Scientist, Institute of Biotechnology of Natl. Acad. of Sci., Bishkek, Kyrgyz Republic. E-mail: abdurusul65@mail.ru.

Salykov Ruslan Salykovich, Dr. Vet. Sci., Prof., Kyrgyzstan-Turkey Manas University, Bishkek, Kyrgyz Republic. E-mail: abdurusul65@mail.ru.

Zhumakanov Kalysbek Turatbekovich, Cand. Vet. Sci., doctoral applicant, Institute of Biotechnology of Natl. Acad. of Sci., Bishkek, Kyrgyz Republic. E-mail: abdurusul65@mail.ru.

Введение

Генетические ресурсы с.-х. животных (ГРЖ) являются основой продовольственной безопасности. Периодическая биоаттестация на генетические, биохимические и другие показатели направлена на их сохране-

ние и рациональное использование [1]. В целях оценки функционального состояния пород и создания банка ГРЖ в горном регионе Кыргызстана Институтом биотехнологии Национальной академии наук проводится биоаттестация пород сельскохозяйствен-

ных животных на их соответствие экологическим условиям разведения.

Материал и методы

Объектом изучения явились животные черно-пестрой молочной породы: алатауской – молочно-мясной и абердин-ангусской – мясной. **Задача** исследований – определить параметры изменчивости биохимических показателей крови, их соответствие физиологическим нормам и долю влияния породного фактора на величину этой изменчивости.

В исследованиях применяли общепринятые биохимические методы [2]. Цифровые показатели обрабатывали математически по специальной программе МО Excel с вычислением необходимых биометрических констант, а также в дисперсионном анализе.

Результаты и их обсуждение

Белки плазмы крови. Из всех белков организма более подробно изучены белки плазмы крови. Простота их выделения и

большое клиническое значение способствовали тому, что исследователями за короткий срок идентифицировано более 50 видов [3]. Известно, что они выполняют многие жизненно-важные функции в организме: транспортную, защитную, энергетическую, регуляторную и другие.

В норме общее содержание сывороточных белков у крупного рогатого скота составляет 75 г/л, с колебаниями от 60 до 85 г/л. Содержание белка в крови у исследованных нами пород крупного рогатого скота показано в таблице 1 и рисунке 1. Более высоким содержанием белка в крови (81,7 г/л) характеризовались животные черно-пестрой породы, затем алатауской (77,2) и абердин-ангусской (73,3), при незначительном колебании коэффициента изменчивости – от 10,41 до 11,29%. Однако меньший интервал между максимальным и минимальным значением признака – 23,4 г/л отмечен у животных абердин-ангусской породы.

Таблица 1

Показатели математической обработки белка крови у пород крупного рогатого скота

Показатели	Черно-пестрая	Алатауская	Абердин-ангусская	В среднем по породам
n	41	20	14	75
Среднее, г/л	81,7	77,22	73,307	77,409
Стандартная ошибка	1,440	1,904	2,040	1,795
Медиана	83,3	77,05	74,95	78,433
Мода	93,0	64,4	80,0	79,133
Стандартное отклонение	9,222	8,514	7,634	8,457
Дисперсия выборки	85,052	70,484	58,291	71,942
Козф. изменчивости	11,29%	11,03%	10,41%	10,91%
Эксцесс	-1,350	1,032	0,541	0,974
Асимметричность	-0,096	0,115	-1,167	0,459
Интервал	29,2	27,8	23,4	26,8
Минимум	66,8	64,4	56,6	62,6
Максимум	96,0	92,2	80,0	89,4

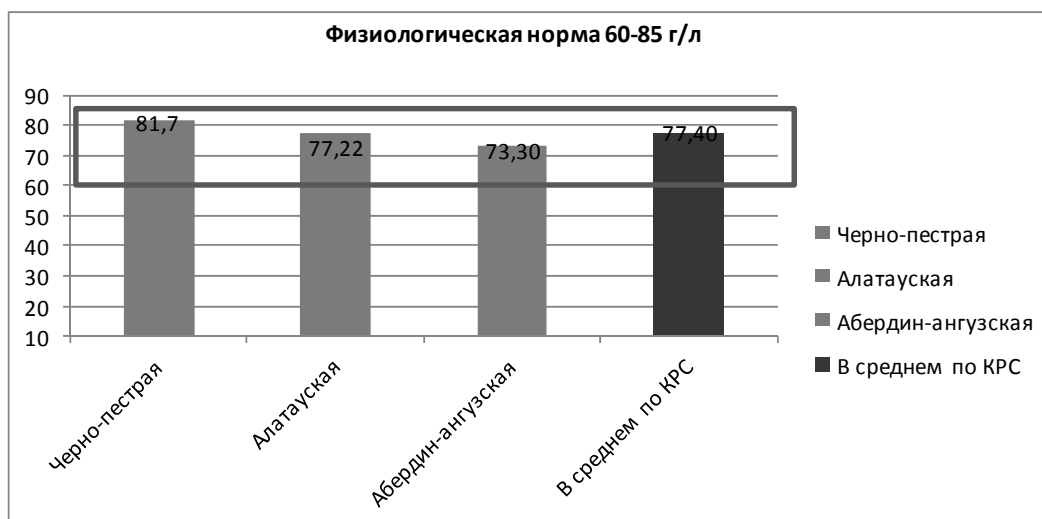


Рис. 1. Диаграмма белка крови крупного рогатого скота

Дисперсионный анализ о связи породного фактора с количеством белка крови

Источники дисперсии и вариации	Обозначения	Показатели	Ошибка	Число степеней свободы	Влияние породы на изменение признака	F-статистическое	F- критическое	P
Межгрупповые	S_x	815,70	407,84	2				
Внутригрупповые	S_z	5537,1	76,90	72				
Общая	S_y	6352,8		74	0,128 = 12,8%	5,303	3,123	0,0071

Белки плазмы крови, как количественный признак, имеют различную детерминацию, которая является результатом взаимодействия генетических и паратипических факторов. Между тем доля их относительного вклада в изменчивость признака может быть оценена с помощью дисперсионного комплекса, разработанного английским математиком и генетиком Рональдом Фишером [4]. Согласно этим разработкам меру изменчивости изучаемой величины признака можно разложить на части, соответствующие влияющим на эту величину факторам и случайным компонентам. В этом плане нами впервые определена доля генетического фактора в изменчивости уровня белков плазмы крови у пород крупного рогатого скота (табл. 2).

Установлено, что доля влияния породного фактора на вариацию белков плазмы крови составляет 12,8%, тогда как на другие факторы приходится 87,2%. Надо отметить, что источники межгрупповых дисперсий (S_x), помимо естественной изменчивости белков плазмы, оценивают эффект условий эксперимента или разности между группами, а внутригрупповые дисперсии (S_z) – лишь естественную изменчивость белков. Следовательно, процедура ANOVA представляет собой F-критерий, в котором при заданном уровне значимости нулевая гипотеза о том, что породный фактор не влияет на изменчивость белка крови, отклоняется, поскольку вычисленная F-статистическая (5,3) оказалась больше верхнего значения F-критического уровня (3,1). Следовательно, влияние фактора достоверно при $P < 0,01$. Как показано во многих исследованиях, синтез белков крови детерминируется большим числом генов, частота которых у пород существенно различается. В этом отношении остается мало сомнений в том, что породный фактор вносит определенный вклад в генетическую структуру популяций животных и биохимический со-

став крови. Поэтому при оценке уровня белка крови желательнее принимать во внимание не среднее значение для вида животных, а конкретно для каждой породы.

Альбумины. Входят в структуру белка и занимают 40% от всех белков сыворотки крови. Состоят из одной цепи, содержащей 584 аминокислотных остатка, молекулярный вес – 69000. Известно, что в молекуле альбумина имеются три домена, каждый из которых содержит шесть дисульфидных мостиков. Сравнительно низкий молекулярный вес и высокая плотность отрицательных зарядов на поверхности молекулы помогают альбумину в поддержании в плазме достаточно высокого осмотического давления [5]. Другой важной функцией этого белка является транспортная. Он связывает и переносит многие слаборастворимые продукты метаболизма.

Физиологическая норма сывороточного альбумина у крупного рогатого скота составляет 35-50 г/л. По данным наших исследований, у животных черно-пестрой породы содержание сывороточного альбумина составило 43,4 г/л, у алатауской – 36,18, а у абердин-ангусской – 45,6 г/л, при коэффициенте изменчивости этого признака от 12,1% у черно-пестрого скота до 19,61% – у абердин-ангусского. При этом интервал между минимальным и максимальным значением признака был выше у последнего (26,7 г/л), тогда как у алатауского он составлял только 18,8 г/л. Для наглядности представлена диаграмма альбумина у исследованных пород скота (рис. 2).

Следует отметить, что как сам альбумин, так и транспортируемые им в организме полиморфные типы трансферрина, церулоплазмينا и другие белки детерминируются серией аллеломорфных генов, которые порой специфичны для каждой породы. По данным различных авторов, в альбуминовом локусе крови выявлено

шесть аллеломорфных генов, образующих 13 фенотипов. Поэтому доля влияния породного фактора на вариацию сывороточного альбумина оказалась довольно высокой – 25% (табл. 4), хотя по критерию достоверности «Р» этот процент характерен только для частного случая.

Ферменты. Соединения белковой природы катализируют различные реакции в организме, снижают энергетический барьер химических реакций, ускоряют их течение

при низких концентрациях компонентов, локализуются внутри клеток, где и проявляют свое действие. В животноводстве обычно определяют аланин- и аспаратаминотрансферазы (АЛТ и АСТ). Они участвуют в процессах переаминирования и образования в организме щавелевоуксусной и пировиноградной кислот, выполняют важные энергетические и пластические функции в организме.

Таблица 3

Показатели математической обработки альбумина крови у пород крупного рогатого скота

Показатели	Черно-пестрая	Алатауская	Абердин-ангусская	В среднем по породам
n	45	19	14	78
Среднее, г/л	43,415	36,179	45,628	41,741
Стандартная ошибка	0,788	1,176	2,391	1,452
Медиана	42,3	36,3	43,3	40,633
Мода	40,0	40,0	40,0	40,0
Стандартное отклонение	5,290	5,127	8,946	6,454
Дисперсия выборки	27,983	26,289	80,028	44,767
Коеф. изменчивости	12,08%	14,17%	19,61%	15,32%
Экссесс	-0,272	0,389	-1,063	0,724
Асимметричность	-0,355	-0,749	0,313	0,472
Интервал	20,6	18,8	26,7	22,033
Минимум	31,1	25,4	33,3	29,933
Максимум	51,7	44,2	60,0	51,967

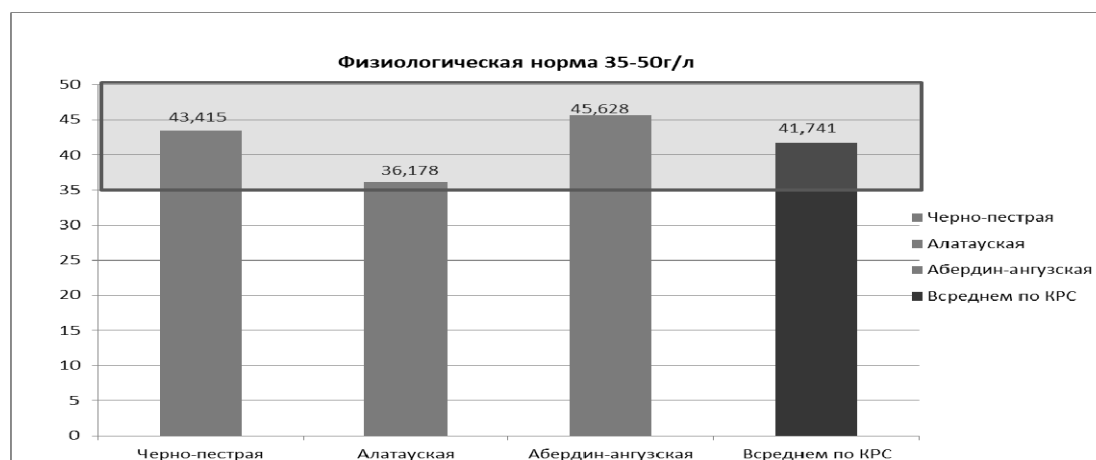


Рис. 2. Диаграмма альбумина крови крупного рогатого скота

Таблица 4

Дисперсионный анализ связи породного фактора с количеством альбумина крови

Источники дисперсии и вариации	Обозначения	Показатели	Ошибка	Число степеней свободы	Влияние породы на изменение признака	F-статистическое	F- критическое	P
Межгрупповые	C_x	918,11	459,05	2				
Внутригрупповые	C_z	2745,5	36,6	75				
Общая	C_y	3663,7		77	0,250 = 25,0%	12,54	3,12	1,99

По данным различных авторов, физиологическая норма этих ферментов у крупного рогатого скота составляет от 4,0 до 12 Е/л. По нашим данным, содержание АЛТ в крови у животных черно-пестрой породы составило 10,56, алатауской – 4,89, а у абердин-ангусской породы – 10,41 Е/л, при среднем показателе 8,69 Е/л (табл. 5). Коэффициент изменчивости этого показателя был сравнительно высоким – 17,86-21,56%. Диаграмма АЛТ показана на рисунке 3.

По данным дисперсионного анализа (табл. 6) есть основания полагать, что каждая порода крупного рогатого скота характеризуется определенным ферментным статусом, поскольку доля влияния породного фактора на его изменчивость оказалась довольно высокой – 59,8%. При этом F-статистическая, вычисленная по межгрупповым дисперсиям, оказалась значительно выше верхнего значения F-критического

(31,24 и 3,22 соответственно). По величине достоверности «Р» закономерность характера для данной выборки.

В отношении аспаратаминотрансферазы (АСТ) получены неоднозначные результаты, по сравнению с ранее опубликованными физиологическими нормативами у крупного рогатого скота. Так, за исключением алатауского скота у двух других пород – черно-пестрой и абердин-ангусской выявлено повышенное содержание этого фермента до 17,08 и 17,53 Е/л, с колебаниями от 12,4 до 19,8 Е/л. В ветеринарной практике такое повышение против физиологической нормы обычно связывают с наличием гепатитов у животных или интоксикацией организма на почве отравления некачественными кормами или аммиаком в скотопомещениях. Возможно наличие и других причин, связанных с экологическим фактором, что предстоит выяснить в дальнейшем.

Таблица 5

Показатели математической обработки фермента АЛТ в крови крупного рогатого скота

Показатели	Черно-пестрая	Алатауская	Абердин-ангусская	В среднем по породам
n	23	9	13	45
Среднее, Е/л	10,759	4,889	10,415	8,688
Стандартная ошибка	0,466	0,351	0,516	0,444
Медиана	11,3	5,0	10,4	8,9
Мода	11,3	4,0	9,2	8,167
Стандартное отклонение	2,236	1,054	1,860	1,717
Дисперсия выборки	5,002	1,111	3,461	3,191
Коеф. изменчивости	20,79%	21,56%	17,86%	20,07%
Экссесс	-0,126	0,610	-1,337	0,691
Асимметричность	-0,813	1,094	0,117	0,133
Интервал	8,0	3,0	5,3	5,433
Минимум	5,6	4,0	7,8	5,8
Максимум	13,6	7,0	13,1	11,233

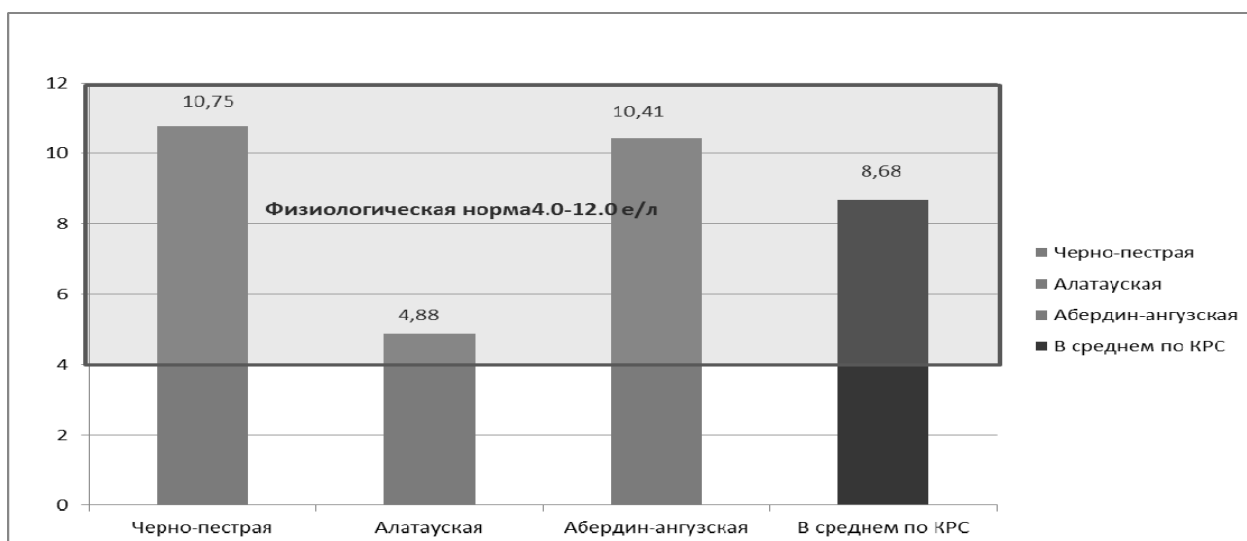


Рис. 3. Диаграмма АЛТ в крови крупного рогатого скота

Таблица 6

Дисперсионный анализ связи породного фактора с количеством АЛТ в крови

Источники дисперсии и вариации	Обозначения	Показатели	Ошибка	Число степеней свободы	Влияние породы на изменение признака	F-статистическое	F-критическое	P
Межгрупповые	S_x	238,71	119,35	2				
Внутригрупповые	S_z	160,47	3,821	42				
Общая	S_y	399,2		44	0598 = 59,8%	31,2	3,22	4,885

Таблица 7

Дисперсионный анализ связи породного фактора с количеством АСТ в крови

Источники дисперсии и вариации	Обозначения	Показатели	Ошибка	Число степеней свободы	Влияние породы на изменение признака	F-статистическое	F-критическое	P
Межгрупповые	S_x	670,74	335,37	2				
Внутригрупповые	S_z	123,99	3,263	38				
Общая	S_y	794,73		40	0,843=84,3%	102,78	3,245	4,678

Наличие весьма высокой межпородной изменчивости по АСТ и межпородных дисперсий, как установлено математическим анализом, обусловили то, что доля влияния генетического фактора на изменение анализируемого признака оказалась самой высокой (84,3%) из всех изученных гематологических и биохимических показателей крови (табл. 7). При этом F-статистическая, вычисленная на основании межгрупповых дисперсий, оказалась в 30 раз выше верхнего значения F-критического, что отвергает нулевую гипотезу о влиянии породного фактора. Однако в данном случае достоверность отсутствует ($P > 0,01$), т.е. установленная закономерность характерна только для частного случая и не распространяется на генеральную совокупность.

Микроэлементы. Роль микроэлементов в жизнедеятельности организма животных хорошо изучена, доказана необходимость постоянного мониторинга их концентрации в организме для своевременного предотвращения различных патологий и восстановления здоровья. В практике животноводства обычно определяют концентрацию фосфора, кальция и железа в крови, хотя большое значение имеют и другие микроэлементы: медь, цинк, кобальт, калий, натрий, марганец, йод и т.д.

Фосфор. Участвует в процессах трансминерализации и фосфалинировании, в нормальном функционировании нервной-эндокринной системы, почек и других органов, резко реагирует на интенсивность ультрафиолетового облучения. При физиологической норме фосфора у крупного рогатого скота в 1,45-1,94 ммоль/л у животных черно-пестрой породы установлено 1,39, у алатауской – 1,59, а у абердин-ангусской – 1,74 ммоль/л, что соответствует принятым нормативам (табл. 8). Между тем изменчивость этого показателя оказалась весьма высокой, особенно у животных черно-пестрой и алатауской породы (соответственно, 26,85 и 23,59%).

Как показал дисперсионный анализ (табл. 9), влияние породного фактора на изменчивость количества фосфора в крови отсутствует, поскольку вычисленная в исследованиях F-статистическая (0,008) оказалась во много раз меньше верхнего значения F-критического уровня (3,11). Следовательно, на содержание этого микроэлемента в организме влияют другие факторы, в первую очередь, полноценность и уровень кормления животных, т.е. содержание в кормах фосфора, о чем пишут многие исследователи.

Таблица 8

Показатели математической обработки фосфора крови крупного рогатого скота

Показатели	Черно-пестрая	Алатауская	Абердин-ангузская	В среднем по породам
n	43	18	14	75
Среднее, ммоль/л	1,395	1,591	1,743	1,576
Стандартная ошибка	0,057	0,088	0,074	0,073
Медиана	1,23	1,5	1,75	1,493
Мода	1,53	1,33	2,0	1,62
Стандартное отклонение	0,375	0,375	0,276	0,342
Дисперсия выборки	0,140	0,140	0,076	0,119
Коеф. изменчивости	26,85%	23,59%	15,87%	22,10%
Экссесс	-0,780	-0,801	-1,551	0,01
Асимметричность	0,733	0,425	-0,114	0,348
Интервал	1,15	1,3	0,8	1,083
Минимум	1,0	1,0	1,3	1,1
Максимум	2,15	2,3	2,1	2,183

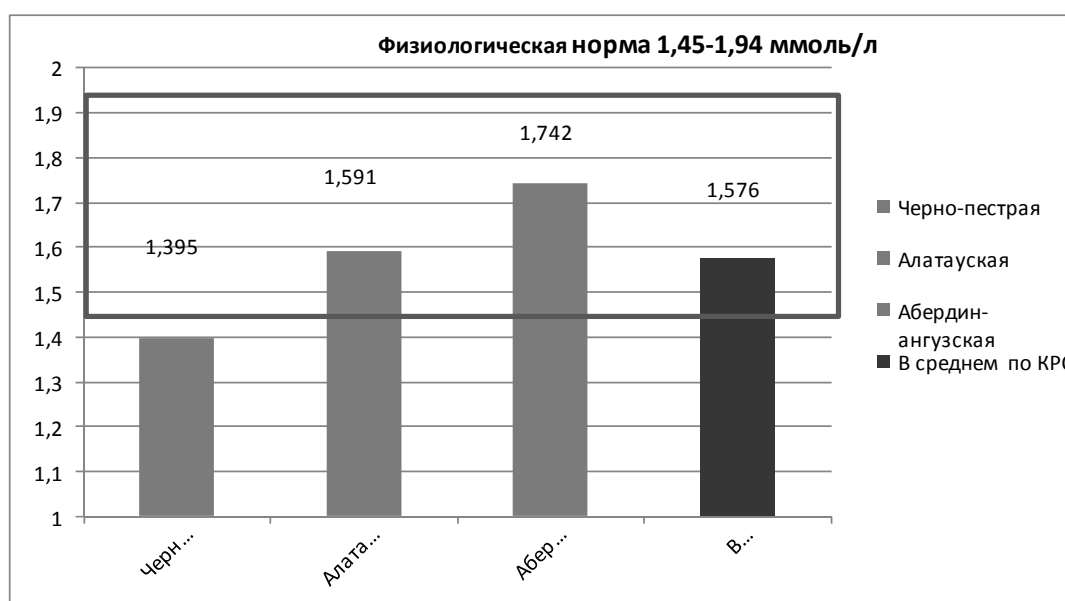


Рис. 4. Диаграмма фосфора крови у крупного рогатого скота

Таблица 9

Дисперсионный анализ связи породного фактора с количеством фосфора крови

Источники дисперсии и вариации	Обозначения	Показатели	Ошибка	Число степеней свободы	Влияние породы на изменение признака	F-статистическое	F-критическое	P
Межгрупповые	S_x	0,4472	0,223	2				
Внутригрупповые	S_z	2098,4	26,902	78				
Общая	S_y	2098,83		80	0,00021 = 0,02%	0,008	3,113	1,9986

Кальций – важный микроэлемент, участвующий в построении скелета и зубов, в процессах нервно-мышечной возбудимости и свертываемости крови. Его обмен регулируется гормонами околотитовидной и щитовидной желез. В условиях республики этот микроэлемент имеет особое значение,

так как использование высокогорных пастбищ требует от животных крепкий костяк и высокую мышечную нагрузку.

Балансирование рациона кормления крупного рогатого скота, в особенности молочных коров и молодняка, по содержанию кальция, должно быть постоянным.

Согласно физиологической норме, содержание кальция в крови у крупного рогатого скота должно быть на уровне 2,5-3,13 ммоль/л. Между тем только у животных алатауской породы этот показатель находился на нижнем уровне – 2,55 ммоль/л, у абердин-ангусской составлял и того меньше – 2,01 ммоль/л. Причем, изменчивость этого показателя по породам была очень высокой: от 21,28% – у животных абердин-ангусской породы, до 40,93% – у черно-пестрой. Для наглядности диаграмма по содержанию кальция в крови показана на рисунке 5.

Как было отмечено выше, содержание кальция в крови во многом зависит от рациона кормления животных и их физиологического состояния, поэтому сам породный фактор, как показал дисперсионный анализ (табл. 11) не оказывает в онтогенезе существенного влияния на изменчивость

кальция в крови (6,17%). При этом F-статистическая (2,1) оказалась ниже верхнего значения F-критической (3,14), когда нулевая гипотеза не отвергается.

Железо. Биологическое значение данного микроэлемента трудно переоценить, т.к. он является жизненно важным компонентом гемоглобина, трансферрина, ферритина и гемосидерина, обеспечивающих дыхательную функцию организма. Его недостаток является пусковым механизмом нарушения метаболизма эритроцитов и окислительно-восстановительных реакций в тканях, ведущих к глубокой анемии. Поэтому для животных, разводимых в условиях горной гипоксии, мониторинг этого элемента в крови имеет важное диагностическое значение. Нормальное физиологическое значение железа в крови у крупного рогатого скота находится в пределах от 8,9 до 31,2 ммоль/л.

Таблица 10

Показатели математической обработки кальция крови у крупного рогатого скота

Показатели	Черно-пестрая	Алатауская	Абердин-ангусская	В среднем по породам
n	32	24	14	70
Среднее, ммоль/л	2,441	2,550	2,01	2,334
Стандартная ошибка	0,177	0,128	0,114	0,140
Медиана	2,165	2,5	1,95	2,205
Мода	2,5	2,2	1,7	2,133
Стандартное отклонение	0,999	0,345	0,183	0,510
Дисперсия выборки	0,998	0,345	0,183	0,501
Козф. изменчивости	40,93%	23,04%	21,28%	28,42%
Экссесс	2,348	-0,258	-1,348	1,318
Асимметричность	1,441	0,176	0,378	0,665
Интервал	4,32	2,39	1,24	2,65
Минимум	1,31	1,41	1,4	1,373
Максимум	5,63	3,8	2,64	4,023

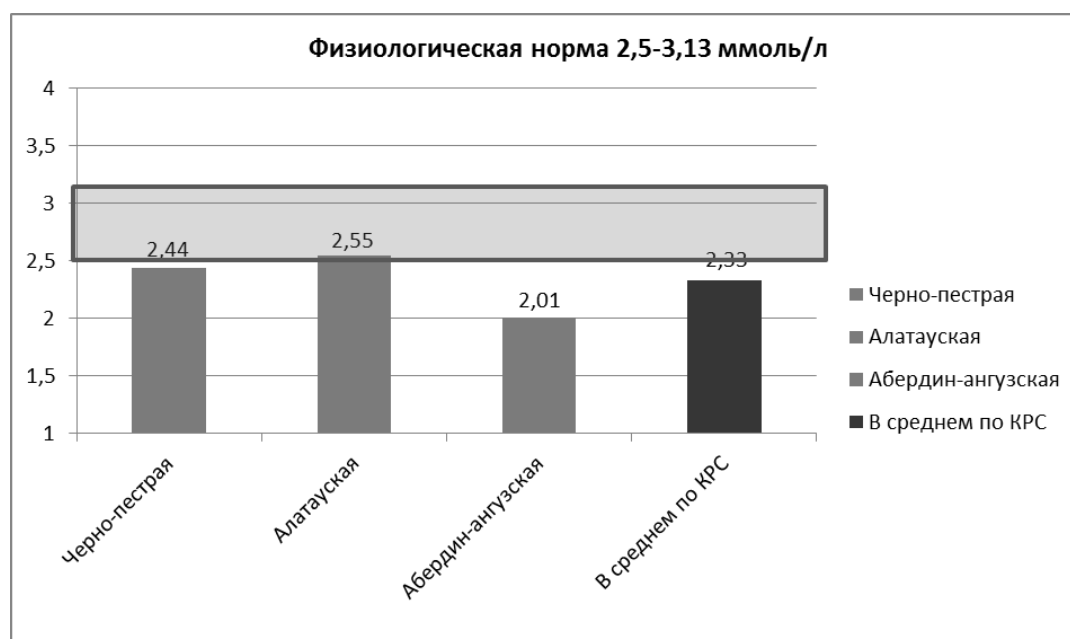


Рис. 5. Диаграмма кальция крови крупного рогатого скота

Таблица 11

Дисперсионный анализ связи породного фактора с количеством кальция крови

Источники дисперсии и вариации	Обозначения	Показатели	Ошибка	Число степеней свободы	Влияние породы на изменение признака	F-статистическое	F-критическое	P
Межгрупповые	S_x	2,646	1,323	2				
Внутригрупповые	S_y	40,24	0,629	64				
Общая	S_y	42,88		66	0,0617= 6,17%	2,104	3.140	0,130

Таблица 12

Показатели математической обработки железа крови крупного рогатого скота

Показатели	Черно-пестрая	Алатауская	Абердин-ангусская	В среднем по породам
n	40	22	14	76
Среднее, ммоль/л	50,367	29,854	24,643	34,955
Стандартная ошибка	4,040	2,645	2,533	3,074
Медиана	39,0	27,25	30,0	32,083
Мода	60,0	35,2	30,0	41,733
Стандартное отклонение	25,555	12,404	9,500	15,818
Дисперсия выборки	652,777	153,866	90,247	298,963
Кэф. изменчивости	50,73%	41,55%	38,55%	43,61%
Экссесс	-1,156	8,013	-0,394	3,188
Асимметричность	0,603	2,371	0,432	1,135
Интервал	78,0	59,2	30,0	55,733
Минимум	18,0	15,8	15,0	16,267
Максимум	96,0	75,0	45,0	72,0

По данным наших исследований среднее содержание железа в крови у пород, разводимых в республике, составило 34,95 ммоль/л, с колебаниями от 24,6 ммоль/л у абердин-ангусской до 50,37 ммоль/л у черно-пестрой породы (табл. 12). При этом коэффициент изменчивости признака был довольно высок и составлял от 38,55% у абердин-ангусской до 50,73% у черно-пестрой породы. Для наглядности на рисунке 6 представлена диаграмма по содержанию железа в крови, из которой видно, что у черно-пестрой породы этот показатель превышает даже верхнюю границу физиологической нормы на 62,5%. С ветеринарной точки зрения это может быть следствием анемий различного генезиса в организме, сбоем кроветворения в костном мозге, поражения печени, усиленным распадом эритроцитов и других причин.

Основным источником связывания и переноса железа в организме выступает сывороточный белок – трансферрин (седорофиллин), являющийся важнейшей составной частью бета-глобулиновой фракции крови. Его синтез происходит в печени и детерминруется серией более 10 аллеломорфных

генов, образующих свыше 55 возможных фенотипов, частота которых у разных пород крупного рогатого скота различна. В этой связи доля влияния породного фактора на изменчивость железа в крови оказалась достоверной и составила 24,0%, поскольку F-статистическая оказалась больше верхнего значения F-критического уровня, при $P < 0,01$ (табл. 13).

Выводы

Показаны наиболее характерные примеры изученных биохимических компонентов крови, которые позволяют сделать следующие выводы.

Биохимическая структура и гомеостаз тонких интерьерных компонентов организма животных функционируют под динамическим взаимодействием генетических и паратипических факторов. Изменчивость биохимических показателей крови у животных зависит от наследственной консолидации породы и ее лабильности в определенных условиях среды. Породный фактор оказывает большее влияние на изменчивость тех биохимических компонентов крови, которые имеют явную генетическую детерминацию.

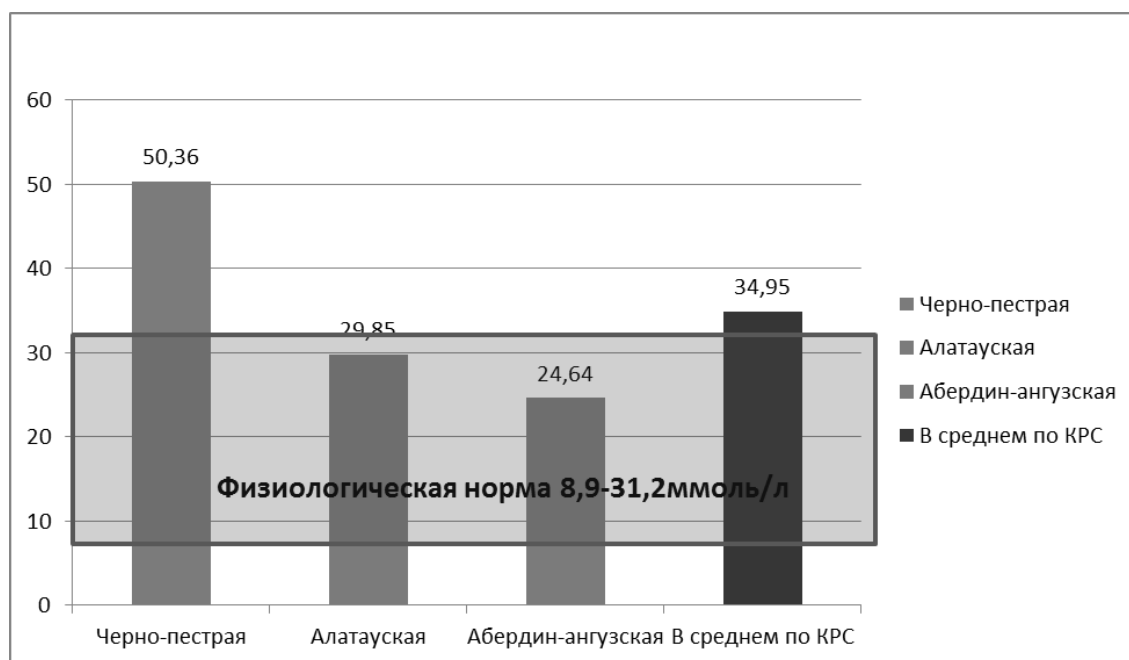


Рис. 6. Диаграмма железа крови у крупного рогатого скота

Таблица 13

Дисперсионный анализ о связи породного фактора с количеством железа крови

Источники дисперсии и вариации	Обозначения	Показатели	Ошибка	Число степеней свободы	Влияние породы на изменение признака	F-статистическое	F-критическое	P
Межгрупповые	C_x	7817,3	3908,66	2				
Внутригрупповые	C_z	24729,2	537,59	46				
Общая	C_y	32546,5		48	0,240 = 24,0%	7,270	3,199	0,002

Библиографический список

1. Глобальный план действий в области генетических ресурсов животных и Интерлакенская декларация // Комиссия по генетическим ресурсам в сфере продовольствия и сельского хозяйства (ФАО). – Рим, 2008. – 38 с.

2. Горячковский А.М. Клиническая биохимия. – Изд. 2-е исправл. и доп. – Одесса: Астропринт, 1998. – 608 с.

3. Жебровский Л.С., Метьютько В.Е. Использование полиморфных белковых систем в селекции. – Л.: Колос, 1979. – 184 с.

4. Statistical methods for research workers / by R.A. Fisher. – 11th ed. (rev.). Edinburgh: Oliver and Boyd, 1950.

5. Мецлер Д. Биохимия // Химические реакции в живой клетке / пер. с англ. – М.: Мир, 1980. – Т. 1. – С. 103-104.

6. Жумаканов К.Т., Абдурасулов А.Х., Жунушов А.Т. Сохранение генофонда сельскохозяйственных животных Кыргызстана – проблема государственного значе-

ния // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 1. – № 9. – С. 50-54.

7. Эленшлегер А.А., Афанасьев К.А. Биохимический статус крови у стельных коров при остеомалации // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4. – С. 105-108.

8. Афанасьев В.А., Эленшлегер А.А. Сравнительная оценка клинического, биохимического и морфологического статуса телят на разных стадиях патологического процесса при диспепсии // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4. – С. 116-118.

References

1. Globalnyy plan deystviy v oblasti geneticheskikh resursov zhiivotnykh i Interlakenskaya deklaratsiya // Komissiya po geneticheskim resursam v sfere prodovolstviya i selskogo khozyaystva (FAO). – Rim, 2008. – 38 s.

2. Goryachkovskiy A.M. Klinicheskaya biokhimiya. Izd. 2-e ispravlennoe i dopolnennoe. – Odessa: Astroprint, 1998. – 608 s.

3. Zhebrovskiy L.S., Metyutko V.E. Ispolzovanie polimorfnykh belkovykh sistem v selektsii. – L.: Kolos, 1979. – 184 s.

4. Statistical methods for research workers / by R.A. Fisher. – 11th ed. (rev.). Edinburgh: Oliver and Boyd, 1950.

5. Metsler D. Biokhimiya // Khimicheskie reaktsii v zhivoy kletke. Per. s angl. – M.: Mir, 1980. – T. 1. – S. 103-104.

6. Zhumakanov K.T., Abdurasulov A.Kh., Zhunushov A.T., Sokhranenie genofonda selskokhozyaystvennykh zhivotnykh Kyrgyzstana – problema gosudarstvennogo

znacheniya // Sbornik nauchnykh trudov Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovtsevodstva i kozovodstva. – 2016. – T. 1. – № 9. – S. 50-54.

7. Elenshleger A.A., Afanasev K.A. Biokhimicheskiy status krovi u stelnykh korov pri osteomalyatsii // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 4. – S. 105-108.

8. Afanasev V.A., Elenshleger A.A. Sravnitel'naya otsenka klinicheskogo, biokhimicheskogo i morfologicheskogo statusa telyat na raznykh stadiyakh patologicheskogo protsessa pri dispepsii // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 4. – S. 116-118.



УДК 619:618.2.7

Е.Л. Безрук
Ye.L. Bezruk

ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ ГНОЙНЫХ РАН ЛОШАДЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ДРЕНИРОВАНИЯ

HISTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF REPARATIVE REGENERATION OF SUPPURATIVE WOUNDS IN HORSE UNDER DIFFERENT DRAINAGE TECHNIQUES

Ключевые слова: лошади, грануляционная ткань, репарация, регенерация, пролиферация, лейкоцитарная инфильтрация, коллагеновые фибриллы, эпителизация, гнойная рана, мембранное дренирование, диализ, осмос.

Рассматривается динамика процессов репарации и регенерации гнойных ран лошадей при различных способах лечения и дренирования. Гистологические исследования биоптатов проводили у животных с гнойно-инфекционными осложнениями механических травм различного генеза. В опытной группе (n=60) на завершающем этапе первичной хирургической обработки выполняли мембранное дренирование и диализаты из полупроницаемых мембран, содержащие многокомпонентные растворы, которые обеспечивают постоянное дозированное поступление препаратов в организм. В качестве полупроницаемой мембраны использовали разработанные нами устройства на основе целлюлозной гофрированной оболочки с толщиной стенки 2 мм и диаметром пор 1,5-3 мкм. Устройство вводили в раневую полость животных на завершающем этапе операции. Заполнение дренажа диализирующим раствором осуществляли 1 раз в сутки в течение 4-10 суток. Лошадям контрольной группы (n=50) выполняли известные способы лечения и дренирования трубчатых дренажами. Морфологические изменения грануляционной ткани инфицированных ран у лошадей показали высокую лечебную эффективность от применения мембранного дренирования гнойных полостей. Происходило самоочищение с выра-

женной демаркационной зоной и появление здоровой грануляционной ткани. Процессы коллагенизации и эпителизации завершались образованием незначительных рубцов. Полноценность репаративных процессов в гнойной ране подтверждается формированием волосяных лукович, сальных и потовых желез. Образование тончайших коллагеновых фибрилл на поверхности гнойной раны происходит значительно быстрее у лошадей опытной группы. Применение мембранного дренирования, по сравнению с традиционными способами лечения, ускоряет сроки репаративной регенерации гнойных ран, что выражается в более раннем проявлении признаков пролиферации в области дефекта гистиогенных клеток, эндотелиоцитов с последующим неоканализацией и формированием грануляционной ткани.

Keywords: horses, granulation tissue, regenerative process, proliferation, leucocytic infiltration, collagen fibrils, epithelization, suppurative wound, membrane drainage, dialysis, osmosis.

The paper deals with the dynamics of regenerative process of suppurative wounds in horses under different techniques of treatment and drainage. Histological studies of biopsy samples were performed on animals with suppurative-septic complications of mechanical injuries of various geneses. The horses of the experimental group (n = 60), at the final stage of the primary surgical treatment, underwent membrane drainage and dialysates from semipermeable membranes containing multicomponent solutions