

УДК 636.38(5)/082.2

Б. Б. Трансов¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор**К. М. Сейітпан**², кандидат сельскохозяйственных наук,**К. Г. Есенғалиев**¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент**Д. Б. Смағұлов**¹, магистр сельскохозяйственных наук, докторант Ph.D¹Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, г. Уральск²Филиал «НИИ овцеводства» ТОО КазНИИЖиК, г. Алматы

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ОВЕЦ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

Аннотация

В статье приведены результаты исследования гематологических и биохимических показателей крови овец, выявлены особенности изменчивости этих показателей, а также установлены взаимосвязи с хозяйственно-полезными селекционируемыми признаками и изучены возможности наиболее эффективного использования их в селекции. При проведении комплексных исследований по определению содержания в крови овец эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина; общего белка и белковых фракции; активности ферментов и микроэлементов выявлена динамика их изменчивости в зависимости от возраста, пола и породы, которые могут быть использованы в селекции в качестве исходных данных, характеризующих гематологический и биохимический статусы акжаикской мясо-шерстной, казахской тонкорунной и «етті меринос» пород.

Ключевые слова: эритроцит, лейкоцит, гемоглобин, общий белок, альбумин, глобулин, трансферин, церулоплазмин, липопротеин, щелочная фосфатаза, аланинаминотрансфераза, аспаратаминотрансфераза, креатинфосфокиназа, лактатдегидрогеназа, железо, медь, цинк.

Введение

Гематологические и биохимические исследования в области животноводства имеют огромное теоретическое и практическое значение и в настоящее время привлекают внимание многих ученых-селекционеров. В последние годы благодаря применению новых эффективных методов исследования (изотопная техника, ультрацентрифугирование, ультрафорез, адсорбционная хроматография, изоэлектрофокусирование и мн. др.) достигнуты значительные успехи в изучении морфологического состава крови животных. Эти интерьерные показатели могут играть важнейшую роль генетических маркеров в раннем прогнозировании продуктивных качеств животных, в значительной степени повышая темпы селекции.

Кровь, являясь внутренней средой организма, находящаяся в постоянном контакте со всеми органами и тканями, отражает в своем составе и физико-химических свойствах те изменения, которые происходят в организме в процессе его жизнедеятельности. Анализ биохимического состава крови позволяет судить о биологических особенностях животных, изменениях их физиологического состояния на разных этапах онтогенеза, резистентности организма и интенсивности метаболических процессов. Участвуя в обеспечении гормональной регуляции и равновесия электролитов, кровь имеет определенную связь с продуктивностью животных. Следовательно, по мере познания сущности и механизма физиологических процессов, протекающих в организме, все больше открываются возможные пути подхода к любой проблеме, связанной с совершенствованием продуктивных и племенных качеств животных.

Несмотря на многочисленные исследования у овец недостаточно изучены особенности гематологических и биохимических показателей. В связи с этим, выявление закономерностей изменения белкового состава, ферментного спектра и содержания микроэлементов в крови в постнатальном онтогенезе овец акжаикской мясо-шерстной, казахской тонкорунной и етті меринос пород является актуальной задачей.

Материалы и методы

Экспериментальная часть работы по акжаикской мясо-шерстной породе проводилась в ПХ «ЗКАТУ им. Жангир хана» Западно-Казахстанской области, казахской тонкорунной – в ПЗ «Р-Курты» и «етті меринос» – в СХПК «ПЗ Алматы» Алматинской области. Лабораторные исследования проводились в НИИ «Биотехнологии и природопользования» при ЗКАТУ им. Жангир хана.

Исследования проводились по 3 породам овец по 10 голов в каждой группе (бараны-производители, овцематки, баранчики ремонтные и ярки-годовики): акжаикскимясо-шерстные (АКМШ), казахские тонкорунные (КТ) и «етті меринос» (ЕМ).

Результаты и обсуждение

Многими исследователями выявлены значительные различия состава крови у овец разных пород, зависимость ее от конституции и продуктивности. Состав крови обладает сравнительным постоянством, представляет собой лабильную систему, тем самым отражает окислительно-восстановительные и метаболические процессы в онтогенезе. Однако изменчивость его морфологического состава находится в определенных границах, которые являются физиологической нормой. По данным Эйдригевича Е.В., Раевской В.В. [1], физиологической нормой для овец является содержание в крови 8-16 млн./мм³ эритроцитов, 6,0-14,0 тыс./мм³ лейкоцитов и 8,6-12,8 г/% гемоглобина (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови овец разных генотипов

Группы	Породы	Показатели		
		Эритроциты, млн./мм ³	Лейкоциты, тыс./мм ³	Гемоглобин, г/%
Бараны производители	АКМШ	9,1±0,27	8,2±0,31	10,2±0,38
	КТ	8,7±0,21	7,8±0,42	9,7±0,34
	ЕМ	10,3±0,75	8,0±0,19	10,0±0,26
Овцематки	АКМШ	8,5±0,42	7,7±0,35	9,5±0,51
	КТ	8,4±0,27	7,6±0,25	9,5±0,55
	ЕМ	8,2±0,59	7,6±0,64	9,1±0,73
Баранчики ремонтные	АКМШ	10,3±0,42	6,9±0,18	10,5±0,35
	КТ	11,0±0,47	7,2±0,34	11,6±0,43
	ЕМ	11,9±0,15	6,4±0,32	12,2±0,17
Ярки годовики	АКМШ	10,7±0,24	7,8±0,25	10,8±0,28
	КТ	10,0±0,29	6,6±0,29	10,6±0,33
	ЕМ	11,0±0,24	7,5±0,33	12,1±0,17

Показатели крови у овец всех групп находились в пределах физиологической нормы. При этом наблюдались некоторые межгрупповые различия. Известно, что эритроциты и находящееся в них красящее вещество гемоглобин играют исключительно важную роль в процессах дыхания и окисления и чем больше этих показателей, тем больше может поглотиться кислорода, и интенсивнее будет происходить в организме обмен веществ [2, 3]. По содержанию эритроцитов в крови бараны-производители, как АКМШ, так и КТ и ЕМ имеют преимущества над показателями овцематок соответственно на 7,1; 3,6 и 25,6%. Аналогичное превосходство отмечено по содержанию лейкоцитов – 6,5; 2,6 и 5,3% и гемоглобина в крови – 7,4; 2,1 и 5,3%.

В результате исследования методом диск-электрофореза в ПААГ получена оценка уровня количественного соотношения белковых фракций, отражающего физиологические и патологические изменения белкового обмена в организме. Общий белок состоит из смеси белков с разной структурой и функциями. Разделение на фракции основано на разной подвижности белков под действием электрического поля. На протеинограмме выявлено 20-25 фракции, которые были объединены на 10 зон: преальбумины (PreAlb); альбумины (Alb); быстрые – постальбумины (PostAlb₁) и медленные – постальбумины (PostAlb₂); трансферин (Tf); посттрансферин (PostTf); церулоплазмин (Cp); бета₂-глобулин (β₂-G₁); гамма-глобулин (γ-G₁) и бета-липопротеид (β-Lp) (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови овец разных генотипов

Группы	Породы	Общий белок, г/л	Зоны белковых фракций, %									
			PreAlb	Alb	PostAlb ₁	PostAlb ₂	Tf	PostTf	Cp	β_2 -Gl	γ -Gl	β -Lp
Бараны производители	АКМШ	72,5 $\pm$ 1,72	6,5 $\pm$ 0,08	47,0 $\pm$ 0,25	4,2 $\pm$ 0,03	4,4 $\pm$ 0,10	5,3 $\pm$ 0,05	4,0 $\pm$ 0,17	5,8 $\pm$ 0,29	6,0 $\pm$ 0,22	12,7 $\pm$ 0,65	4,1 $\pm$ 0,06
	КТ	70,8 $\pm$ 1,51	6,3 $\pm$ 0,11	43,8 $\pm$ 0,23	4,0 $\pm$ 0,15	4,8 $\pm$ 0,11	5,2 $\pm$ 0,14	4,9 $\pm$ 0,09	5,5 $\pm$ 0,10	8,4 $\pm$ 0,24	11,0 $\pm$ 0,23	6,0 $\pm$ 0,09
	ЕМ	63,0 $\pm$ 0,97	6,2 $\pm$ 0,20	45,0 $\pm$ 0,18	4,5 $\pm$ 0,12	4,3 $\pm$ 0,09	6,1 $\pm$ 0,37	4,0 $\pm$ 0,35	6,3 $\pm$ 0,15	8,3 $\pm$ 0,10	9,9 $\pm$ 0,10	5,5 $\pm$ 0,11
Овцематки	АКМШ	65,8 $\pm$ 1,05	5,9 $\pm$ 0,25	34,3 $\pm$ 1,40	7,7 $\pm$ 0,26	6,3 $\pm$ 0,20	9,2 $\pm$ 0,25	4,4 $\pm$ 0,22	10,0 $\pm$ 0,50	9,1 $\pm$ 0,20	5,3 $\pm$ 0,74	7,8 $\pm$ 0,23
	КТ	57,3 $\pm$ 2,59	6,0 $\pm$ 0,09	33,1 $\pm$ 0,65	6,4 $\pm$ 0,30	7,1 $\pm$ 0,22	8,8 $\pm$ 0,02	4,3 $\pm$ 0,08	9,9 $\pm$ 0,42	8,7 $\pm$ 0,20	7,5 $\pm$ 0,09	8,3 $\pm$ 0,10
	ЕМ	60,6 $\pm$ 1,30	6,4 $\pm$ 0,05	34,5 $\pm$ 0,10	5,9 $\pm$ 0,24	7,5 $\pm$ 0,36	8,3 $\pm$ 0,07	4,5 $\pm$ 0,19	9,8 $\pm$ 0,20	8,6 $\pm$ 0,08	7,3 $\pm$ 0,12	7,0 $\pm$ 0,23
Баранчики ремонтные	АКМШ	64,2 $\pm$ 0,95	5,2 $\pm$ 0,15	41,0 $\pm$ 0,63	7,8 $\pm$ 0,12	8,0 $\pm$ 0,24	6,6 $\pm$ 0,10	4,7 $\pm$ 0,26	7,3 $\pm$ 0,01	5,2 $\pm$ 0,14	8,4 $\pm$ 0,25	5,9 $\pm$ 0,15
	КТ	59,5 $\pm$ 1,01	6,4 $\pm$ 0,20	38,3 $\pm$ 0,27	7,7 $\pm$ 0,24	8,6 $\pm$ 0,10	7,9 $\pm$ 0,50	4,8 $\pm$ 0,08	6,3 $\pm$ 0,09	5,0 $\pm$ 0,13	8,2 $\pm$ 0,10	6,7 $\pm$ 0,09
	ЕМ	47,7 $\pm$ 3,10	5,9 $\pm$ 0,18	39,7 $\pm$ 0,42	6,9 $\pm$ 0,20	9,0 $\pm$ 0,07	6,2 $\pm$ 0,34	5,0 $\pm$ 0,10	6,9 $\pm$ 0,22	5,7 $\pm$ 0,25	8,6 $\pm$ 0,14	6,2 $\pm$ 0,28
Ярки годовики	АКМШ	56,2 $\pm$ 1,84	6,4 $\pm$ 0,10	37,2 $\pm$ 0,43	8,4 $\pm$ 0,20	8,7 $\pm$ 0,45	8,9 $\pm$ 0,29	4,7 $\pm$ 0,20	12,0 $\pm$ 0,14	5,4 $\pm$ 0,37	–	8,3 $\pm$ 0,09
	КТ	49,8 $\pm$ 2,22	7,8 $\pm$ 0,25	34,5 $\pm$ 0,38	8,1 $\pm$ 0,33	10,9 $\pm$ 0,20	8,7 $\pm$ 0,08	6,8 $\pm$ 0,32	9,4 $\pm$ 0,17	5,3 $\pm$ 0,21	–	8,5 $\pm$ 0,15
	ЕМ	60,5 $\pm$ 1,37	6,2 $\pm$ 0,37	35,3 $\pm$ 0,53	7,0 $\pm$ 0,17	8,8 $\pm$ 0,08	8,4 $\pm$ 0,29	4,9 $\pm$ 0,20	9,1 $\pm$ 0,05	6,0 $\pm$ 0,11	7,7 $\pm$ 0,17	6,5 $\pm$ 0,22

Количество общего белка в сыворотке крови овец изменяется с возрастом. Результаты

исследования показывают, что наряду с общими закономерностями в изменчивости уровня данного показателя имеются и породные отличия. Например, как бараны-производители (72,5 г/л), так и овцематки (65,8 г/л) АКМШ в отличие от остальных выделяются более высоким уровнем содержания в крови общего белка. Показатели баранчиков и ярок к 1,5-летнему возрасту становятся почти, как у взрослых овец, что является результатом физиологической зрелости.

Данные белкового спектра сывороточных белков показывают, что у исследуемых овец имеются особенности в зависимости от возраста, пола и породы. Овцы КТ отличаются несколько низким содержанием Alb по сравнению с овцами АКМШ и ЕМ. Наименьшее содержание Tf, Ср, β_2 -G1 и β -Lp обнаружено у баранов-производителей всех групп, а у овцематок наоборот, все перечисленные фракции белков больше, особенно у АКМШ. Такое отличие овцематок, а также ярок-годовиков, которые превосходят по данным показателям баранчиков, по-видимому, объясняется синтезом молока в их организме [4], так как все ингредиенты молока, образуя биоконплексы, транспортируются с β -Lp, а повышенное содержание Tf и Ср указывает на интенсивность обмена белков в их организме, так как они дополнительно к шерстной продукции, синтезируют молоко для потомства.

Бараны-производители и баранчики всех групп имели довольно высокое содержание Alb и γ -G1 фракций. Уровень этих белков, как известно, определяет степень приспособленности и хозяйственной ценности животных. Следовательно, бараны, оставленные на племя из числа высококлассных животных желательного типа, хорошо реализуют генетические задатки в условиях зоны их разведения.

По мере роста и развития у молодняка разных генотипов происходит изменение фракций белков. У ярок АКМШ и КТ на электрофореграмме появляются только 9 фракций, т.е. без γ -G1, тогда как у их сверстников ЕМ все сразу, как и по группам взрослых овец. Повышенный уровень Ср и Tf у баранчиков и ярок указывает на интенсивность окислительно-восстановительных процессов в их организме, которые тесным образом связаны с синтезом АТФ, значит и энергией роста. Глобулины обладают высокой адсорбционной активностью, поэтому играют важную роль в синтезировании гормонов, витаминов, липидов, углеводов и др. БАВ. Содержание β_2 -G1 преобладает в сыворотке крови АКМШ, а особенно у молодняка ЕМ.

Для ускорения темпов селекции наибольший интерес представляют пути изучения закономерностей наследования признаков не по прямым, а по косвенным показателям. К числу таких маркеров или тестов для прогнозирования продуктивности сельскохозяйственных животных в раннем возрасте относятся аминотрансферазы (аланинаминотрансфераза (ALT) и аспаратаминотрансфераза (AST)) сыворотки крови, катализирующие процессы переаминирования аминокислот, имеющих важное значение в процессе метаболизма животного организма, а также щелочная фосфатаза (ALP), креатинфосфокиназа (СРК), лактатдегидрогеназа (LDH), которые являются связующим звеном взаимопревращения белков, жиров и углеводов (таблица 3).

Таблица 3 – Активность ферментов в сыворотке крови овец разных генотипов

Группы	Породы	Ферменты, ед/л				
		ALP	ALT	AST	СРК	LDH
Бараны-производители	АКМШ	128,3±10,25	29,1±2,07	100,9±7,89	130,2±12,35	398,0±28,23
	КТ	144,8±15,30	28,3±1,84	117,6±11,20	122,6±15,09	524,1±37,10
	ЕМ	109,5±9,63	28,6±0,99	105,4±7,64	113,7±8,34	450,8±24,05
Овцематки	АКМШ	96,3±10,81	39,4±4,80	120,5±10,21	100,1±15,15	492,7±44,73
	КТ	103,6±7,55	40,8±1,05	142,7±8,68	112,5±9,71	530,8±16,11
	ЕМ	143,4±20,07	37,4±2,23	123,9±12,04	120,9±10,26	584,9±33,58
Баранчики ремонтные	АКМШ	75,4±12,24	16,0±0,86	89,1±5,10	213,5±12,33	361,6±30,42
	КТ	83,2±5,89	18,0±1,10	111,3±9,45	208,0±20,15	509,9±17,60
	ЕМ	69,0±8,75	18,3±1,72	98,5±6,31	222,2±34,79	453,2±29,15
Ярки-годовики	АКМШ	87,5±8,33	29,1±2,38	108,3±10,28	188,8±13,24	475,8±37,83
	КТ	92,7±14,71	30,6±1,44	92,0±17,04	144,7±10,80	462,5±48,20
	ЕМ	105,1±15,20	25,9±2,47	87,5±9,03	137,5±20,09	499,8±34,15

По нашим данным, активность фермента ALP (КФ 3.1.3.1) при наличии рН среды в сыворотке крови исследуемых овец колеблется в довольно широких диапазонах (69,0-144,8 ед/л), но, несмотря на это, уровень содержания во всех группах находится в пределах физиологической нормы (27-156 ед/л). Как известно, ALP является катализатором определенных биохимических реакций и участвует в обмене фосфорной кислоты, расщепляя ее от органических соединений, тем самым способствуя транспорту фосфора в организме животного. Проноса фосфор через мембрану клеток, фосфатаза имеет некоторую постоянную концентрацию в крови и является показателем нормы фосфорно-кальциевого обмена.

Функцией аминотрансфераз ALT (КФ 2.6.1.2) и AST (КФ 2.6.1.1) является синтез аланина, аспарагиновой и глутаминовой кислот из углеводов и жиров при помощи реакции трансаминирования. Установлено, что уровень содержания трансаминаз в сыворотке крови у овцематок выше, чем у баранов-производителей. Следовательно, овцематкам для синтеза белков молозива и молока требуется дополнительный «метоболический фонд», т.е. аминокислоты. А для интенсификации синтеза аминокислот из небелковых веществ, требуется повышенная активность трансаминаз [5]. Так, повышенную активность ALT и AST у овцематок по сравнению с баранами-производителями можно объяснить дополнительной молочной продуктивностью. Баранчики и ярки имеют довольно высокие показатели активности ALT и AST, и даже в некоторых случаях превышают уровень взрослых овец, т.к. в этом возрасте раскрывается генетическая природа процесса переаминирования и известно, что вскоре они резко снижаются, а затем начинают восстанавливаться, но в большинстве случаев редко достигают первоначального уровня.

СРК (КФ 2.7.3.2) катализирует обратимый перенос фосфорильного остатка с АТФ на креатин и с креатинфосфата на АДФ. Данный фермент обеспечивает потребность в большом количестве энергии в короткие интервалы времени, обеспечивая энергией мышечные сокращения. Активность СРК ингибируется тироксином и у молодняка уровень креатинкиназы выше, чем у взрослых овец, что связано с интенсивным ростом и участием в этом процессе тканей, богатых этим ферментом – мышечной и нервной.

Онтогенетические изменения активности ферментов LDH (КФ 1.1.1.27) обусловлены становлением определенных функциональных систем и отражают особенности обмена веществ на разных этапах развития. Высокий уровень активности LDH молодняка свидетельствует о большой роли углеводов в обеспечении развивающегося организма энергией. При разрушении клеток уровень LDH повышается, поэтому является маркером дисфункции ткани, повышается при физической нагрузке и повышенных метаболических процессах [6]. В наших опытах получены весьма различные данные об уровне активности LDH в сыворотке крови овец всех исследуемых групп, которые в свою очередь варьируют в пределах допускаемых норм.

Микроэлементы в организме животных выполняют многочисленные физиологические и биохимические функции, в т.ч. способствуют энергетическому и азотистому обмену и используются в качестве структурного материала различных органов и тканей, входят в состав органических веществ, участвуя в процессах дыхания и кроветворения и в поддержании онкотического давления и кислотно-щелочного равновесия, а также оказывая значительное влияние на активность ферментов и гормонов, тем самым воздействуя на обмен веществ, активизируя иммунологические свойства и защитные функции (таблица 4).

Несмотря на то, что содержание Fe в сыворотке крови мало (от 0,103 г у молодняка до 0,139 г у взрослых овец), именно благодаря ему в организме происходит бесперебойное снабжение кислородом всех внутренних органов и тканей. Примерно 70% от общего объема содержащегося в организме Fe используется для насыщения гемоглобина, скрытого в эритроцитах, 5-10% приходится на миоглобин, участвующий в обмене кислорода и углекислого газа в мышечных тканях, 20-25% резервируется в печени, а около 0,1% металла связывается с белком трансферрином в кровяной плазме [7].

Таблица 4 – Содержание микроэлементов в сыворотке крови овец разных генотипов

Группы	Породы	Микроэлементы, мкмоль/л		
		Fe	Cu	Zn
Бараны-производители	АКМШ	20,5±0,83	8,8±0,09	14,1±0,45
	КТ	23,7±0,75	10,5±0,12	15,5±0,18
	ЕМ	19,9±0,30	11,2±0,34	12,7±0,68
Овцематки	АКМШ	21,0±0,44	9,4±0,39	14,9±0,33
	КТ	19,5±0,47	9,9±0,27	14,5±0,39
	ЕМ	24,8±0,25	10,3±0,15	14,5±0,25
Баранчики	АКМШ	20,3±0,71	10,7±0,20	13,2±0,09

ремонтные	КТ	22,5±0,68	7,9±0,20	15,0±0,11
	ЕМ	19,7±0,12	8,2±0,35	11,8±0,16
Ярки- годовики	АКМШ	18,4±0,66	9,5±0,08	14,5±0,20
	КТ	20,1±0,25	10,8±0,12	12,2±0,48
	ЕМ	20,6±0,29	10,8±0,15	15,7±0,50

**Коэффициент пересчета мг% (мкг/100 мл) в мкмоль/л для Fe – 0,179 и Cu – 0,157 (По Билякову И., 2004)*

Cu, как важный катион, входит в состав многих ферментов, которые принимают активное участие в метаболизме Fe, формировании соединительной ткани, выработке энергии на клеточном уровне и в нормальном функционировании нервной системы. Большая часть Cu в крови находится в связанном с Сr состоянии (около 95%), меньшая часть связана с Alb или находится в свободном состоянии. Zn – участвует в процессе регуляции экспрессии генов, что в свою очередь связано в целом с развитием, в т.ч. с синтезом стероидных, тиреоидных и др. гормонов.

Конкретное содержание данных элементов в сыворотке крови каждой отдельно взятой группы овец зависит не только от его возраста и пола, но и от живой массы, уровня продуктивности, а также количества гемоглобина, общего состояния здоровья и множества других объективных и субъективных факторов. Как недостаток Fe, Cu и Zn в крови, так и их переизбыток влечет за собой ряд негативных последствий, способных значительно ухудшить общее самочувствие и качество жизни животного. Полученные нами данные свидетельствуют о нормальном состоянии исследуемых овец, показатели которых колеблются в пределах допустимой физиологической нормы (Fe – 110-130 мг% или 19,7-23,3 мкмоль/л, Cu – 50-70 мг% или 7,9-11,0 мкмоль/л; Zn – 80-100 мг% или 12,2-15,3 мкмоль/л) [8].

Выводы

В результате проведенных комплексных исследований по определению содержания в крови овец эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина; общего белка и белковых фракции (PreAlb, Alb, PostAlb₁, PostAlb₂, Tf, PostTf, Cp, β_2 -G1, γ -G1, β -Lp); активности ферментов (ALP, ALT, AST, CPK, LDH) и микроэлементов (Fe, Cu, Zn) выявлена динамика их изменчивости в зависимости от возраста, пола и породы, которые могут быть использованы в селекции в качестве исходных данных, характеризующих гематологический и биохимический статусы акжайкской мясо-шерстной, казахской тонкорунной и «етті мерінос» пород.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Эйдригевич Е.В., Раевская В.В. Интерьер сельскохозяйственных животных. – Москва: Колос, 1978. – 255 с.
- 2 Ткаченко Т.Е. Роль гематологических, биохимических показателей крови, кроветворных органов, лимфы, молозива и молока в резистентности организма животных. – Кострома: КГУ, 2003. – 104 с.
- 3 Траисов Б.Б., Юлдашбаев Ю.А., Есенгалиев К.Г., Султанова А.К. Характеристика некоторых клинических и гематологических показателей акжайкских мясо-шерстных овец // Главный зоотехник. – Москва, 2014. – №10. – С. 54-58
- 4 Сейткалиев К.С., Садыкулов Т. Белковые фракции сыворотки крови овец // Вестник с.-х. науки Казахстана. – Алма-Ата, 1980. – №9. – С. 56-59
- 5 Смагулов Д. Показатели активности ферментов аминотрансфераз сыворотки крови овец сарыаркинской породы (жанааркинский тип) и их использование в селекции : матер. межд. научно-практ. конф. "Newsofmodernscience" / Алматы: Scientific Information Centre, 2014. – С. 227-231
- 6 Сейткалиев К.С. Изменчивость активности ферментов сыворотки крови овец : матер. IV конф. биохимиков Средней Азии и Казахстана / Ашхабад, 1986. – С. 195-196
- 7 Войнар А.О. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М.: Высшая школа, 1960. – 544 с.
- 8 Гумаров М.Х. Динамика содержания железа, меди и цинка в сыворотке крови овец в постнатальном онтогенезе // Вестник с.-х. науки Казахстана. – Алма-Ата, 1987. – №11. – С. 67-68

ТҮЙІН

Мақалада қойлардың қан құрамының гематологиялық және биохимиялық көрсеткіштері және олардың жас, жыныс және тұқымға байланысты өзгергіштігі мен шаруашылыққа пайдалы селекциялық белгілермен байланысы зерттеліп, алынған тәжірибе мәліметтерін селекциялық-асылдандыру жұмыстарында неғұрлым тиімді қолдану мүмкіндіктері анықталған.

RESUME

The article presents the results of a study of hematological and biochemical parameters of blood sheep, the features of the variability of these parameters, and established interrelations of selected features and examined possible the most effective use in breeding.