

БИОХИМИЧЕСКИЕ И КЛИНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БАРАНОВ И ОВЦЕМАТОК ЮЖНОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ ОВЕЦ

Боголюбова Н.В.

ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, Подольск -Дубровицы Московской обл.

Цель исследований состояла в определении биохимических и клинических показателей крови в организме баранов и овцематок южной мясной породы овец в сравнительном аспекте. Пробы крови отобраны от овцематок после отъема потомства ($n=30$) и баранов ($n=20$) южной мясной породы в условиях Племенного завода "Ладожский" (Краснодарский край) и исследованы в отделе физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. Фактор «группа» с высокой степенью достоверности ($p<0,0001$) влияет на концентрацию общего белка ($R^2=50\%$), альбуминов ($R^2=71\%$), альбуминово-глобулиновое соотношение ($R^2=17\%$), креатинина ($R^2=91\%$), глюкозы ($R^2=48\%$), триглицеридов ($R^2=52\%$), холестерина ($R^2=31\%$), хлоридов ($R^2=61\%$) и числа лейкоцитов ($R^2=43\%$). В крови баранов по сравнению с овцематками наблюдали повышенные показатели общего белка (71,36 г/л против 62,87 г/л при $p<0,0001$), креатинина (175,6 мкМ/л против 98,60 мкМ/л при $p<0,0001$). У овцематок по сравнению с баранами были выше концентрации глюкозы (2,65 мМ/л против 1,47 мМ/л при $p<0,0001$), холестерина (1,45 мМ/л против 1,03 мМ/л при $p<0,0001$), активность щелочной фосфатазы (164,27 МЕ/л против 109,70 МЕ/л при $p<0,01$), число лейкоцитов (4,625 против 2,44 при $p<0,0001$). Возраст овцематок и баранов в меньшей степени оказывает влияние на состояние обменных процессов и клинические показатели крови. Возраст баранов повлиял на концентрацию альбуминов в крови ($R^2=0,92$ при $p=0,02$), овцематок - на концентрацию триглицеридов ($R^2=0,95$ при $p<0,0001$), кальций/фосфорного соотношения ($R^2=0,85$ при $p=0,03$), гематокрит ($R^2=0,81$ при $p=0,05$).

Ключевые слова: Южная мясная порода, бараны, овцематки, возраст, биохимические показатели, клинические показатели

Проблемы биологии продуктивных животных, 2026, 3: 71-80

Введение

Биохимические исследования крови являются инструментом для мониторинга здоровья животных, обменных процессов и адаптации организма к влиянию различных факторов (смена кормового рациона, перегруппировка, проведение ветеринарных манипуляций и др.) (Zaitsev et.al., 2020, Azimzadeh, Javadi, 2020). Оценка состояния здоровья животных методами биохимии возможна с применением референтных интервалов показателей крови, характерных для здоровой популяции животных (Dodovski et.al., 2024).

Особую роль приобретает разработка референтных интервалов для новых селекционных форм животных. В Краснодарском крае российскими учеными-селекционерами получена южная мясная порода овец, которая в настоящее время реализуется в создании нового типа овец южной мясной породы на базе филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» «Племенной завод «Ладожский» (Иванникова, 2023). Высокие адаптивные возможности, хорошие воспроизводительные качества и продуктивность овец южной мясной породы делает ее перспективной для широкого распространения с целью получения баранины. Для мониторинга статуса здоровья и обменных процессов для животных данной породы

необходимо изучение биохимических и клинических показателей крови у различных половозрастных групп овец.

Ранее было показано, что половозрастная группа, а также физиологическое состояние животных с высокой степенью достоверности влияет на параметры крови (Bogolyubova, Rykov, 2024). Другие исследователи также подтверждают, что возраст и пол оказывают значительное влияние на гематологические и биохимические показатели овец, подчеркивая необходимость установления возрастных и половых диапазонов при оценке состояния здоровья (Khan et.al., 2025). Был сделан вывод о влиянии породы, пола, возраста и сезона года на гематологические параметры разных пород овец, что необходимо учитывать для контроля за состоянием обмена веществ и здоровья овец (Nafisat et.al., 2023). Так, например, при изучении влияния сезона года на параметры крови овец породы Лакон установлено, что в летний период повышается ($p < 0,001$) уровень мочевины в сыворотке крови по сравнению с зимой. Концентрация общего холестерина осенью увеличилась ($p < 0,05$) по сравнению с летом. Летом и осенью было обнаружено снижение уровня АСТ по сравнению с зимой. У более высокопродуктивных овец породы Лакон уровень щелочной фосфатазы (ЩФ) в сыворотке крови снижался ($p < 0,01$) в течение лета по сравнению с двумя другими сезонами, а содержание общего белка не зависело от сезона (Nedeva et.al., 2022).

Все полученные результаты исследователей в области изучения биохимических параметров крови сводятся к тому, что референтные интервалы актуально разрабатывать для отдельных физиологических и половозрастных групп животных, а для этого необходимы исследования по изучению параметров крови для животных в зависимости от пола и возраста.

Таким образом, целью настоящих исследований являлось определение влияния некоторых эндогенных факторов (пола, возраста) на биохимические и клинические показатели крови овец южной мясной породы.

Материал и методы

Для реализации поставленных целей в отделе физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» были проведены лабораторные исследования проб крови овец южной мясной породы. Пробы крови были отобраны у 2 групп здоровых животных: овцематок после отъема потомства (в 3 месяца) ($n=30$) и баранов ($n=20$) южной мясной породы, содержащихся в условиях племенного завода "Ладожский" (Краснодарский край) в осенний сезон года. Возраст овцематок варьировался от 2 до 4 лет (в среднем 38 месяцев), возраст баранов – от 2 до 5 лет (в среднем 52 месяца). Пробы крови были отобраны у животных из яремной вены до утреннего кормления в пробирки с активатором сгустка для получения сыворотки и с консервантом для определения клинических показателей крови (Справочник. Физиологические, биохимические и биометрические показатели нормы экспериментальных животных, 2016).

Протокол исследования на животных был одобрен биоэтической комиссией ФГБНУ ФИЦ ВИЖ имени Л.К. Эрнста (протокол № 2, от 20 марта 2023 года). Рационы животных были сбалансированы по нормам кормления для конкретных половозрастных групп овец (Кормление овец и коз: учебник. – М.: ГЭОТАРМедиа, 2011. – 208 с.).

Исследования проводили на автоматическом биохимическом анализаторе ERBA XL-640 (ERBA, Lachema s.r.o., Чешская республика) с использованием системных реагентов ERBA. Гематологические показатели определены на анализаторе гематологическом автоматическом Mindray BC-5000 Vet («Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Co., Ltd.», Китай) с использованием системных реагентов. Определяли следующие биохимические параметры крови: общий белок, альбумины, креатинин, ~~глюкозу~~, билирубин общий, триглицериды, холестерин, активность аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ),

щелочной фосфатазы, кальций, фосфор, мочевины, магний, железо, хлориды. Определяемые клинические показатели: гемоглобин, гематокрит, эритроциты и лейкоциты. Расчетным методом определяли содержание глобулинов, альбумино-глобулиновое соотношение (А/Г), отношение АСТ//АЛТ, Са/Р.

Математическую и статистическую обработку результатов проводили с применением программных пакетов Microsoft Office Excel 2003, STATISTICA 10 (Statistica 13RU, StatSoft, США) с использованием методов описательной статистики, дисперсионного анализа (ANOVA). Данные перед анализом проверялись на нормальность распределения по критериям Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Отличия являлись статистически достоверными при $p < 0,05$, высокодостоверными – при $p < 0,01$; $p < 0,001$ (Основы научных исследований в животноводстве. — Киров: Зональный НИИСК Северо-Востока, 2006. — 568 с.: ил., табл.: 21 см.; ISBN 5-7352-0110-7.).

Результаты и обсуждение

Таблица 1 Биохимические и клинические показатели крови овцематок южной мясной породы (n=30)

Показатель	Среднее	Минимум	Максимум	Ст. отклонение	Коэф. вариации	Ст.ошиб. средней
Общий белок, г/л	62,87	55,80	69,40	3,64	5,79	0,67
Альбумины, г/л	23,06	20,70	25,60	1,34	5,81	0,25
Глобулины, г/л	39,81	32,30	46,80	3,76	9,44	0,69
А/Г	0,59	0,454	0,77	0,07	12,67	0,01
Креатинин, мкМ/л	98,60	76,91	119,41	10,09	10,23	1,84
Билирубин общий, мкМ/л	1,06	0,21	4,40	0,68	64,33	0,12
Триглицериды, мМ/л	0,51	0,44	0,63	0,05	9,65	0,01
Холестерин, мМ/л	1,45	0,96	2,03	0,27	18,54	0,05
АЛТ, МЕ/л	17,36	12,60	21,60	2,24	12,91	0,41
АСТ, МЕ/л	107,42	67,10	192,90	27,16	25,28	4,96
АСТ/АЛТ	6,30	4,01	10,33	1,77	28,16	0,32
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	164,27	67,00	352,00	85,15	51,84	15,55
Кальций, мМ/л	2,38	1,76	2,61	0,17	6,93	0,03
Фосфор, мМ/л	2,15	1,44	3,74	0,42	19,62	0,08
Кальций/фосфор	1,15	0,47	1,58	0,22	19,09	0,04
Мочевина, мМ/л	5,58	2,72	6,91	0,90	16,07	0,16
Магний, мМ/л	1,04	0,89	1,29	0,07	7,11	0,01
Железо, мкМ/л	23,28	13,65	38,70	5,84	25,08	1,07
Хлориды, мМ/л	99,56	96,60	102,30	1,52	1,52	0,28
Лейкоциты, 10^9 /л	4,62	2,70	10,40	1,42	30,66	0,26
Эритроциты, 10^{12} /л	6,35	4,21	8,99	1,44	22,63	0,26
Гемоглобин, г/л	102,90	85,00	116,00	9,28	9,02	1,70
Гематокрит, %	23,11	15,70	31,50	4,37	18,89	0,80

Таблица 2. Биохимические и клинические показатели крови баранов южной мясной породы (n=20)

Показатели	Среднее	Минимум	Максимум	Ст.откло нение	Коэф вариаци и	Ст.оши бка средней
Общий белок, г/л	71,36	63,00	81,20	4,90	6,87	1,10
Альбумины, г/л	28,31	24,70	31,30	2,00	7,08	0,45
Глобулины, г/л	43,05	34,10	56,10	5,19	12,05	1,16
А/Г	0,67	0,45	0,86	0,10	14,91	0,02
Креатинин, мкМ/л	175,6	147,86	207,29	14,86	8,46	3,32
Билирубин общий, мкМ/л	1,04	0,56	1,40	0,24	22,73	0,05
Триглицериды, мМ/л	0,34	0,07	0,49	0,10	30,10	0,02
Холестерин, мМ/л	1,03	0,40	1,59	0,35	33,82	0,08
АЛТ, МЕ/л	17,86	12,50	26,70	3,35	18,75	0,75
АСТ, МЕ/л	93,32	66,60	144,80	23,67	25,36	5,29
АСТ/АЛТ	5,25	3,68	7,63	0,96	18,27	0,21
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	109,70	57,00	207,00	41,33	37,67	9,24
Кальций, мМ/л	2,39	2,10	2,61	0,15	6,40	0,03
Фосфор, мМ/л	2,23	1,67	2,88	0,32	14,49	0,07
Кальций/фосфор	1,10	0,80	1,55	0,20	18,51	0,05
Мочевина, мМ/л	5,89	3,96	7,56	0,99	16,80	0,22
Магний, мМ/л	1,14	0,90	1,49	0,15	13,22	0,03
Железо, мкМ/л	21,18	1,61	45,11	10,09	47,63	2,26
Хлориды, мМ/л	103,60	100,90	106,00	1,67	1,61	0,37
Лейкоциты, 10^9 /л	2,44	1,30	5,40	0,89	36,69	0,20
Эритроциты, 10^{12} /л	7,48	4,91	9,94	1,70	22,77	0,38
Гемоглобин, г/л	105,90	92,00	116,00	6,84	6,46	1,53
Гематокрит, %	26,70	18,40	33,30	5,20	19,46	1,16

Затем с использованием всего массива данных показателей крови как от овцематок, так и от баранов был проведен однофакторный дисперсионный анализ и установлено влияние фактора «группа» (таблица 3).

Данные таблицы 3 указывают на то, что учитываемый фактор с высокой степенью достоверности ($p < 0,0001$) влияет на показатели азотистого обмена крови – концентрацию общего белка ($R^2 = 50\%$), альбуминов ($R^2 = 71\%$), альбуминово-глобулиновое соотношение ($R^2 = 17\%$), креатинина ($R^2 = 91\%$). Половозрастная группа с высокой степенью достоверности влияет на показатели углеводно-липидного обмена: концентрацию глюкозы ($R^2 = 48\%$), триглицеридов (R^2

=52 %), холестерина ($R^2 = 31$ %). Достоверным данный фактор показал себя в отношении концентрации хлоридов ($R^2 = 61$ %) и числа лейкоцитов ($R^2 = 43$ %).

Таблица 3. Влияние фактора «пол» на биохимические и клинические показатели баранов и овцематок

Показатель	«пол»		
	R^2	F	p
Общий белок, г/л	50,00	49,37	<0,0001
Альбумины, г/л	71,00	123,50	<0,0001
Глобулины, г/л	10,00	6,58	0,01
A/G	17,00	11,25	<0,0001
Креатинин, мкМ/л	91,00	478,12	<0,0001
Билирубин общий, мМ/л	-	-	Н.д.
Триглицериды, мМ/л	52,00	54,95	<0,0001
Холестерин, мМ/л	31,00	23,04	<0,0001
АЛТ, МЕ/л	-	-	Н.д.
АСТ, МЕ/л	-	-	Н.д.
АСТ/АЛТ	9,00	5,80	0,02
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	11,00	7,07	0,01
Кальций, мМ/л	-	-	Н.д.
Фосфор, мМ/л	-	-	Н.д.
Кальций/фосфор	-	-	Н.д.
Мочевина, мМ/л	-	-	Н.д.
Магний, мМ/л	13,00	8,08	0,01
Железо, мкМ/л	-	-	Н.д.
Хлориды, мМ/л	61,00	78,57	<0,0001
Лейкоциты, 10^9 /л	43,00	37,56	<0,0001
Эритроциты, 10^{12} /л	10,00	6,45	0,01
Гемоглобин, г/л	-	-	Н.д.
Гематокрит, %	11,00	6,95	0,01
Примечание: R^2 - коэффициент детерминации, %; F- критерий Фишера, p – уровень значимости; н.д. – не достоверно.			

Средняя концентрация общего белка у овцематок составила 62,87 г/л, в то время как у баранов этот показатель был достоверно выше на уровне 71,36 г/л ($p < 0,0001$) (таблицы 1 и 2). Уровень альбуминов и глобулинов в крови овцематок также был достоверно ниже по сравнению с баранами ($p < 0,0001$ и $p < 0,01$, соответственно). При этом разница по концентрации мочевины между группами животных была недостоверна. Показано, что концентрация альбумина в крови линейно увеличивалась с увеличением потребления протеина в рационе, что может быть связано с модуляцией синтеза и катаболизма альбумина за счет потребления белка с кормом (Zhao et.al., 2023). В другом исследовании увеличение общего белка в крови овцематок было связано с плодовитостью. Так, у овец с многоплодной беременностью наблюдалось увеличение секреции синтетических гормонов, антител и активности ферментов, связанных с метаболизмом белка, что приводит к увеличению скорости его метаболизма в печени, в результате чего повышается и общий уровень в крови (Putri et.al, 2020), что указывает роль данного метаболита в процессах воспроизводства.

При сравнительно одинаковой активности аланинаминотрансферазы (АЛТ) у баранов и овцематок наблюдается тенденция к повышению активности щелочной фосфатазы у овцематок ($p < 0,01$).

Наши результаты согласуются с полученными биохимическими данными на другом виде жвачных животных, которые указывают, что в крови особей женского пола наблюдается повышение таких метаболитов, как холестерин, триглицериды и активность щелочной фосфатазы (Fatima et.al., 2025).

В наших исследованиях в крови баранов уровень креатинина в 2 раза превышал таковые значения у маток, что согласуется с данными других авторов (Sarmin et.al, 2021). Известно, что креатинин связан с энергетическим обменом и положительно коррелирует с живой массой.

Достоверным фактор «половозрастная группа» показал в отношении активности щелочной фосфатазы ($R^2 = 11\%$), отношения АСТ/АЛТ ($R^2 = 9\%$), магния ($R^2 = 13\%$), числа эритроцитов ($R^2 = 10\%$) и показателя гематокрита ($R^2 = 10\%$).

Увеличение числа лейкоцитов у овцематок по сравнению с баранами может указывать на улучшенную функцию иммунной системы, потенциально обусловленную адаптацией к окружающей среде или гормональной регуляцией. Предыдущие исследования связывали повышенный уровень лейкоцитов с лучшим состоянием здоровья и устойчивостью к заболеваниям, в то время как снижение количества лейкоцитов у самцов может указывать на физиологический стресс или неоптимальное состояние здоровья (Hakeem et.al., 2023). К такому же выводу пришла и другая группа исследователей, которые также добавили, что изменение в концентрации гормона эстрогена, играющего роль в метаболизме липидов и модуляции иммунитета, может способствовать наблюдаемым различиям (Nicolás-López et.al., 2021).

Более высокие значения числа эритроцитов в крови особей мужского пола объясняются концентрацией тестостерона, который стимулирует производство эритропоэза по сравнению с эстрогеном, который этот процесс ингибирует (Ajayi et.al., 2021).

Следует отметить, что показатели минерального обмена и концентрация мочевины оказались незначимыми в отношении данного фактора. Анализируя полученные данные можно сделать вывод о значительном влиянии рациона питания животных на показатели минерального обмена. Так, мочевина в крови у жвачных зависит от концентрации аммиака в рубце, а также уровня и качества протеина рациона (Боголюбова и др., 2019). Если овцематки и бараны получают сбалансированный рацион по энергетическим и белковым компонентам, то уровень рассматриваемого метаболита будет примерно одинаковым. Так, в наших исследованиях в крови овцематок концентрация мочевины составила 5,58 мМ/л, а баранов – 5,89 мМ/л. Также и метаболиты минерального обмена в крови также будут зависеть от содержания в основном рационе и от его структуры.

В таблице 4 показаны результаты однофакторного дисперсионного анализа в отношении фактора «возраст» овцематок и баранов на изученные показатели крови. Нужно отметить, что возраст баранов повлиял лишь на концентрацию альбуминов в крови ($R^2=0,92$ при $p=0,02$). У овцематок больше достоверных различий, касающихся концентрации триглицеридов ($R^2=0,95$ при $p<0,0001$), кальций/фосфорного соотношения ($R^2=0,85$ при $p=0,03$) и показателя гематокрит ($R^2=0,81$ при $p=0,05$). Из проведенного анализа можно сделать вывод о том, что физиологическая группа в большей степени оказывает влияние на состояние обменных процессов и клинические показатели крови, чем возраст.

Таблица 4. Влияние фактора «возраст» на биохимические и клинические показатели баранов и овцематок

Показатель	Овцематки			Бараны		
	R^2	F	p	R^2	F	p
Общий белок, г/л	0,70	3,70	0,11	0,69	3,60	0,16
Альбумины, г/л	0,14	1,19	0,49	0,92	15,23	0,02
Глобулины, г/л	0,74	4,24	0,08	0,76	4,70	0,11
A/G	0,57	2,55	0,19	0,81	5,93	0,08
Креатинин, мкМ/л	0,42	0,66	0,78	0,30	1,51	0,41
Билирубин общий, мМ/л	0,77	4,92	0,07	0,09	0,90	0,63
Триглицериды, мМ/л	0,95	24,42	<0,0001	0,45	1,98	0,32
Холестерин, мМ/л	0,37	0,69	0,75	0,84	7,04	0,07
АЛТ, МЕ/л	0,75	4,51	0,08	0,02	0,98	0,59
АСТ, МЕ/л	0,96	0,43	0,92	0,07	1,08	0,55
АСТ/АЛТ	0,24	0,77	0,70	0,80	5,65	0,09
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	0,65	3,11	0,14	1,04	0,40	0,91
Кальций, мМ/л	0,65	3,14	0,14	0,49	0,61	0,78
Фосфор, мМ/л	0,77	4,78	0,07	0,01	1,01	0,58
Кальций/фосфор	0,85	7,35	0,03	0,28	0,74	0,71
Мочевина, мМ/л	1,09	0,39	0,94	0,16	1,23	0,50
Магний, мМ/л	0,52	2,27	0,22	0,09	1,12	0,53
Железо, мкМ/л	0,40	1,79	0,31	1,51	0,29	0,96
Хлориды, мМ/л	0,13	1,17	0,50	0,30	0,72	0,72
Лейкоциты, 10^9 /л	0,56	2,50	0,19	0,79	5,37	0,10
Эритроциты, 10^{12} /л	0,77	4,85	0,07	0,03	0,96	0,60
Гемоглобин, г/л	0,41	0,66	0,77	0,01	1,02	0,58
Гематокрит, %	0,81	6,03	0,05	0,03	1,04	0,57

Примечание: R^2 - коэффициент детерминации, %; F- критерий Фишера, p – уровень значимости

Заключение

Таким образом, установлено, что фактор «физиологическая группа» с высокой степенью достоверности ($p < 0,0001$) влияет на концентрацию общего белка ($R^2 = 50\%$), альбуминов ($R^2 = 71\%$), альбуминово-глобулиновое соотношение ($R^2 = 17\%$), креатинина ($R^2 = 91\%$), глюкозы ($R^2 = 48\%$), триглицеридов ($R^2 = 52\%$), холестерина ($R^2 = 31\%$), хлоридов ($R^2 = 61\%$) и числа лейкоцитов ($R^2 = 43\%$). В крови баранов по сравнению с овцематками наблюдали повышенные показатели общего белка (71,36 г/л против 62,87 г/л при $p < 0,0001$), креатинина (175,6 мкм/л против 98,60 мкм/л при $p < 0,0001$). У овцематок по сравнению с баранами были выше концентрации глюкозы (2,65 мМ/л против 1,47 мМ/л при $p < 0,0001$), холестерина (1,45 мМ/л против 1,03 мМ/л при $p < 0,0001$), активность щелочной фосфатазы (164,27 МЕ/л против 109,70 МЕ/л при $p < 0,01$), число лейкоцитов (4,625 против 2,44 при $p < 0,0001$). Возраст овцематок и баранов в меньшей степени оказывает влияние на состояние обменных процессов и клинические показатели крови. Возраст баранов повлиял на концентрацию альбуминов в крови ($R^2 = 0,92$ при $p = 0,02$), овцематок - на концентрацию триглицеридов ($R^2 = 0,95$ при $p < 0,0001$), кальций/фосфорного соотношения ($R^2 = 0,85$ при $p = 0,03$), гематокрит ($R^2 = 0,81$ при $p = 0,05$).

Знания об изменении биохимических и клинических показателях крови животных различных физиологических групп помогут правильной интерпретации состояния метаболического здоровья и в оказании своевременных профилактических мероприятий, повышающих адаптивные возможности и способствующих наиболее полной реализации генетического потенциала продуктивности. Данные в дальнейшем будут использованы для разработки референтных интервалов для овец южной мясной породы овец.

Работа выполнялась при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках выполнения государственного задания, регистрационный номер ЕГИСУ темы НИР ГЗ 124020200032-4

Список литературы

1. Боголюбова Н.В., Гусев И.В., Рыков Р.А., Комбарова Н.А. Особенности белкового обмена у быков-производителей разных возрастов. Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 3. С. 38-41.
2. Иванникова А.В., Соловьева А.Д., Денискова Т.Е. Показатели естественной резистентности и физиолого-биохимический статус крови у новорожденных телят. Генетика и разведение животных. 2023. № 4. С. 80-85. DOI: 10.31043/2410-2733-2023-4-80-85.
3. Ajayi F.O., Iyasele M.N., Onyechukwu J.E. Analysis of genetic and non-genetic factors affecting haematology and biochemical parameters of Nigerian indigenous sheep. Nigerian Journal of Animal Science. 2021. Vol. 23. nr. 3. P. 24-38.
4. Azimzadeh K., Javadi A. Serum biochemistry and haematology of Iranian red sheep (*Ovis orientalis gmelini*) in Sorkhabad protected area, Zanjan, Iran: comparison with age and sex. Iranian Journal of Veterinary Medicine. 2020. Vol.14. P. 77-85. DOI: 10.22059/IJVM.2019.239317.1004840.
5. Bogolyubova N.V., Rykov R.A. Endogenous factor effects on clinical biochemistry tests for health status in sheep. Russian Agricultural Sciences. 2024. Vol. 50. nr 5. P. 571-580. DOI: 10.3103/S1068367424700691.
6. Dodovski P., Hristovska T., Pejcinovska N., Dameski P., Karabolovski N., Ristevski M., Zdraveski I. Reference values for haematology and biochemistry parameters in the Pelagonian Pramenka sheep breed. Veterinarska stanica. 2024. Vol. 55. nr 5. P. 569-577. DOI: 10.46419/vs.55.5.4.
7. Fatima B., Ahmad S.B., Ali A., Ahmad S.P., Hussain I., Rashid S., Bhat R. Establishment of haemato-biochemical reference values in yak (*Bos grunniens*) in cold arid Himalayan region of Ladakh India. Agric. Sci. Dig. A Res. J. 2025. Vol. 46. nr. 1. P. 169-175. DOI: 10.18805/ag.D-6332.
8. Hakeem F., Zubair M., Shahbaz M., Andrabi S.M., Kuthu Z.H., Ahmed S., Fatima M., Ahmed Z., Hameed N. Effects of graded doses of vitamin E on blood and serum biochemistry of sheep. Proceedings of the Pakistan Academy of Sciences: B. Life and Environmental Sciences. 2023. Vol. 60. nr.2. P. 309-317. DOI: 10.53560/PPASB(60-2)730.

9. Khan S., Kachiwal A.B., Khaliq J., Noor H., Ullah S.A., Ahmad N., Ahmad T., Ahmed F. Influence of age and sex on blood and biochemical markers in Balochi sheep breed. *Insights-Journal of Life and Social Sciences*. 2025. Vol. 3. nr 4. P. 8-18. DOI: 10.71000/k5b98v58.
10. Nafisat A., Boyi B., Mbap S.T., Elizabeth T., Ibrahim Y., Ja'afar A.M., Shuaibu A. Effect of breed, sex, age and season on the haematological parameters of sheep in Bauchi state, Nigeria. *Nigerian Journal of Animal Science*. 2023. Vol. 26. nr 2. P. 28-37.
11. Nedeva I., Slavov T., Radev V., Panayotov D., Varlyakov I. Blood biochemical profile as an objective measure of welfare in Lacaune sheep. *Bulg. J. Agric. Sci.* 2022. Vol. 28. nr 2. P. 324-330.
12. Nicolás-López P., Macías-Cruz U., Mellado M., Correa-Calderón A., Meza-Herrera C.A., Avendaño-Reyes L. Growth performance and changes in physiological, metabolic and hematological parameters due to outdoor heat stress in hair breed male lambs finished in feedlot. *Int J Biometeorol.* 2021. Vol. 65. nr.8. P.1451-1459. DOI: 10.1007/s00484-021-02116-x.
13. Putri G.R., Mudawamah M., Sumartono S. Identification of protein total and protein fraction in Indonesian local Ettawah goats with twinning and single kidding. *J. Trop. Anim. Prod.* 2020. Vol. 21. nr. 1. P. 44-49. DOI: 10.21776/ub.jtapro.2020.021.01.5.
14. Sarmin S., Winarsih S., Hana A., Astuti P., Airin C.M. Parameters of blood biochemistry in different physiological status of fat-tailed sheep. *AIP Conference Proceedings*. 2021. Vol. 2353. nr.1. P. 030070. DOI: 10.1063/5.0052634.
15. Zaitsev S.Y., Savina A.A., Volnin A. A., Voronina O.A., Bogolyubova N.V. Comparative study of the water-soluble antioxidants in fodder additives and sheep blood serum by amperometric and biochemical methods. *Animals*. 2020. Vol. 10. nr 7. P. 1-13. DOI: 10.3390/ani10071186.
16. Zhao X., Ali S., Hassan M.F., Bashir M.A., Ni X., Lv C., Yang H., Danzeng B., Quan G. Effects of graded levels of dietary protein supplementation on milk yield, body weight gain, blood biochemical parameters, and gut microbiota in lactating ewes. *Frontiers in Veterinary Science*. 2023. Vol. 10. P. 1223450. DOI: 10.3389/fvets.2023.1223450.

References (for publications in Russian)

1. Bogolyubova N.V., Gusev I.V., Rykov R.A., Kombarova N.A. [Features of protein metabolism in breeding bulls of different ages]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo- Dairy and Beef Cattle Farming*. 2019, 3: 38-41.
2. Ivannikova A.V., Solovieva A.D., Deniskova T.E. [Indicators of natural resistance and physiological-biochemical blood status in newborn calves]. *Genetika i razvedenie zhivotnykh - Genetics and Animal Breeding*. 2023, 4: 80-85. DOI: 10.31043/2410-2733-2023-4-80-85.

UDC: 612.12:636.3

Biochemical and clinical parameters of blood of rams and sheep of young meat breeds

Bogolyubova N.V.

*Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry, Podolsk -Dubrovitsy,
Moscow Region*

ABSTRACT. The purpose of the research was to determine the biochemical and clinical parameters of blood in rams and ewes of the Southern Meat breed of sheep in a comparative aspect. Blood samples were taken from ewes after weaning (n=30) and rams (n=20) of the Southern Meat breed under the conditions of the Ladozhsky Breeding Plant (Krasnodar Territory) and examined in the Department of Physiology and Biochemistry of Farm Animals of the L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry. The factor "group" with a high degree of reliability ($p < 0.0001$) affects the concentration of total protein ($R^2 = 50\%$), albumins ($R^2 = 71\%$), albumin-globulin ratio ($R^2 = 17\%$), creatinine ($R^2 = 91\%$), glucose ($R^2 = 48\%$), triglycerides ($R^2 = 52\%$), cholesterol ($R^2 = 31\%$), chlorides ($R^2 = 61\%$) and the number of leukocytes ($R^2 = 43\%$). Increased levels of total protein (71.36 g/l vs.

62.87 g/l at $p < 0.0001$) and creatinine (175.6 $\mu\text{M/l}$ vs. 98.60 $\mu\text{M/l}$ at $p < 0.0001$) were observed in the blood of rams compared with ewes. Ewes had higher concentrations of glucose (2.65 mM/l vs. 1.47 mM/l at $p < 0.0001$), cholesterol (1.45 mM/l vs. 1.03 mM/l at $p < 0.0001$), higher alkaline phosphatase activity (164.27 IU/l vs. 109.70 IU/l at $p < 0.01$), and a higher number of leukocytes (4.625×10^9 /l vs. 2.44×10^9 /l at $p < 0.0001$) compared to rams. The age of ewes and rams had a lesser effect on the state of metabolic processes and clinical blood parameters. The age of rams affected the concentration of albumins in the blood ($R^2 = 0.92$ at $p = 0.02$), while the age of ewes affected the concentration of triglycerides ($R^2 = 0.95$ at $p < 0.0001$), calcium/phosphorus ratio ($R^2 = 0.85$ at $p = 0.03$), and hematocrit ($R^2 = 0.81$ at $p = 0.05$).

Keywords: Southern Meat breed, rams, ewes, age, biochemical parameters, clinical indicators.

Problemy biologii productivnykh zhivotnykh - Problems of Productive Animal Biology, 2026. 3: 71-80

Поступило в редакцию: 12.06.2026

Получено после доработки: 25.08.2026

Сведения об авторах:

Боголюбова Надежда Владимировна, д.б.н., г.н.с., тел. 8-4967-65-11-69, 652202@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-0520-7022>