

УДК 612.4/591.15/636.3

DOI: 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2025.3.53-61

СТАТУС ТИРЕОИДНЫХ И ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ У БАРАНОВ И ОВЦЕМАТОК РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ В ПОПУЛЯЦИИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Тарасенко Е.И., Короткевич О.С., Петухов В.Л.

*Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск,
Российская Федерация*

Изучение гормонального статуса сельскохозяйственных животных имеет важное значение для понимания особенностей становления и регуляции физиологических функций у разных пород, что напрямую влияет на эффективность животноводства. Цель данной работы – сравнительное исследование уровня тироксина, трийодтиронина, тестостерона и эстрадиола в сыворотке крови у баранов и овцематок романовской породы, разводимых в Западной Сибири. Исследования проведены на баранах в возрасте 4 мес. (n= 30) и овцематках (18 мес. n= 60) романовской породы в условиях Кузбасса в весенний период. В зоне разведения овец проводился постоянный комплексный мониторинг элементного состава воды, почвы, растений, органов и тканей животных. В почве, воде и кормах разных районов Сибири уровень содержания микроэлементов (Cd, Pb, As, Cu, Fe, Zn, Mn, Mo, Cr, Co, Ni, Sr) находится в пределах агрохимических и биогеохимических норм. Образцы крови для исследования брали из яремной вены утром перед кормлением. Определение гормонов проводилось твердофазным иммуноферментным методом. В ходе исследования не выявлено статистически значимых различий в уровне тироксина между баранами и овцематками, но обнаружен выраженный половой диморфизм по трийодтирону; его концентрация у овцематок в 2 раза выше ($P<0,001$), чем у баранов. Уровень тестостерона у овцематок в 5 раз выше ($P<0,001$), чем у баранов. Концентрация эстрадиола, напротив, в 2 раза выше у баранов по сравнению с овцематками ($P<0,001$). Высокая стабильность уровня эстрадиола у самцов контрастировала с высокой вариабельностью у самок, у которых она могла быть связано с различиями по стадиям полового цикла. Полученные данные по содержанию трийодтиронина, тестостерона и эстрадиола в крови у баранов и овцематок романовской породы могут быть использованы для совершенствования технологий воспроизводства и селекции данной породы в условиях Западной Сибири.

Ключевые слова: овцы, романовская порода. половой диморфизм, половые и тиреоидные гормоны.

Проблемы биологии продуктивных животных. 2025. 3: 53-61.

Введение

Актуальной задачей в современном животноводстве является увеличение производства мяса различных видов; при этом важная роль принадлежит овцеводству, как малозатратной отрасли (Косилов и др., 2010; Кушнир и др., 2010; Юлдашбаев и др., 2013). Изучение гормонального статуса продуктивных животных имеет ключевое значение для понимания особенностей становления и адаптации физиологических функций, что напрямую влияет на эффективность ведения животноводства (Selionova et al., 2019). Особый интерес представляет половой диморфизм по гормональному статусу, поскольку он лежит в основе различий в отношении роста, развития, поведения и продуктивных качеств самцов и самок

(Нестерук, 2016). Романовская порода овец, известная своей высокой плодовитостью и приспособленностью к различным климатическим условиям, является важным объектом для таких исследований (Алдыяров, 2024). Несмотря на широкое распространение и хозяйственную ценность данной породы, имеющийся массив данных о половых различиях в концентрациях тиреоидных и половых гормонов, особенно в специфических региональных условиях, таких как Западная Сибирь, остаётся ограниченным.

Тиреоидные гормоны тироксин (Т4) и трийодтиронин (Т3) играют фундаментальную роль в регуляции основного обмена, роста, развития и дифференцировки тканей, репродуктивной функции и иммунного ответа (Selionova et al., 2019). Известно, что их уровень может варьировать в зависимости от множества факторов, включая возраст, сезон года, продуктивность, генотип и физиологическое состояние животных (Сеин и др., 2024; Тарасенко и др., 2024).

Половые стероидные гормоны, такие как тестостерон и эстрадиол, определяют развитие половых признаков, репродуктивное поведение и функционирование половой системы (Гаглоев и др., 2012). Их концентрации подвержены значительным колебаниям в зависимости от пола, возраста, сезона и стадии полового цикла (Сергеев и др., 2013). Показано участие половых гормонов в регуляции гемопоза и иммунитета, что свидетельствует об их плейотропном действии. Изучены сезонные колебания уровня половых гормонов у овцематок романовской породы в условиях Западной Сибири (Себежко и др., 2024), однако сравнительных данных по тиреоидным гормонам у баранов в этом исследовании не было получено. Работы по изучению уровня тестостерона у баранов романовской породы также проводились с учётом возраста и половой зрелости (Тарасенко и др., 2022).

Несмотря на наличие исследований, посвященных отдельным аспектам гормонального статуса овец (Луканина и др., 2023), сравнительный анализ полного спектра основных тиреоидных и половых гормонов с акцентом на выявление полового диморфизма у овец романовской породы, разводимых в конкретных условиях Западной Сибири, представлен недостаточно. Понимание этих различий необходимо для разработки научно обоснованных подходов к селекции, оптимизации условий содержания и воспроизводства, а также для интерпретации физиологического состояния животных.

Цель настоящей работы – сравнительное исследование содержания тироксина, трийодтиронина, тестостерона и эстрадиола в сыворотке крови у баранов и овцематок романовской породы, разводимых в условиях Западной Сибири.

Материал и методы

Исследования проведены на неполовозрелых баранах (в возрасте 4 мес., n=30) и овцематках (18 мес. n=60) романовской породы в условиях Кузбасса в весенний период. В качестве материала использовалась кровь, полученная вакуум-методом из яремной вены. Образцы крови для исследования у овец брали утром перед кормлением. Все животные на момент взятия проб были клинически здоровы.

В зоне разведения овец проводился постоянный комплексный мониторинг элементного состава воды, почвы, растений, органов и тканей животных. В почве, воде и кормах разных районов Сибири уровень содержания микроэлементов (Cd, Pb, As, Cu, Fe, Zn, Mn, Mo, Cr, Co, Ni, Sr) находится в пределах агрохимических и биогеохимических норм (Sysso A.I. et.al., 2017).

В сыворотке крови по унифицированным методикам были определены половые и тиреоидные гормоны: тестостерон, эстрадиол, тироксин, трийодтиронин. Гормональный

профиль овец оценивался твердофазным иммуноферментным методом на анализаторе «Multiskan FC» с использованием коммерческих наборов «СтероидИФА-тестостерон», «СтероидИФА-эстрадиол», «Стероид ИФА-тироксин», «СтероидИФА-трийодтиронин» («Алкор Био», г. Санкт-Петербург, Россия). Анализ варибельности измеряемых показателей проводился с использованием программного обеспечения RStudio.

Результаты и обсуждение

Известно, что уровни гормонов в крови могут варьировать в зависимости от множества факторов: порода, возраст, пол, физиологическое состояние (сезон размножения, беременность, лактация, фаза эстрального цикла у самок), условия содержания, кормления, време взятия проб и методы лабораторного анализа, поэтому при проведении диспансерного обследования необходимо знать степень варибельности анализируемых показателей в выборке, в стаде, и в популяции животных. Полученные экспериментальные данные представлены в табл. 1.

Таблица 1. Содержание в сыворотке крови и размах вариации уровня тиреоидных и половых гормонов у баранов и овцематок романовской породы, разводимых в условиях Западной Сибири, нмоль/л

Гормоны	M± m	Sd	Me	Xmin	Xmax	Q ₁	Q ₃	IQR
Бараны (n = 30)								
Тироксин	146,9±4,3	21,3	146,6	98,4	216,3	135,6	153,2	17,6
Тестостерон	39,9±4,50	22	34	16,8	96,7	23	51,6	28,6
Трийодтиронин	3,25±0,30	1,45	2,98	0,84	6,24	2,28	4,14	1,87
Эстрадиол	2,02±0,02	0,095	2,01	1,88	2,26	1,96	2,07	0,112
Овцематки (n=60)								
Тироксин	139,7±4,7	26,5	134,2	103	228,1	123,5	151,3	27,8
Тестостерон***	205,8±3,5	19,6	210,1	157,7	231,6	200,6	218,3	17,6
Трийодтиронин***	6,01±0,40	2,24	6,8	1,3	8,6	5,61	7,67	2,06
Эстрадиол***	1,09±0,09	0,494	1,04	0,333	2,23	0,749	1,39	0,638

Примечания: M±m – среднее арифметическое и стандартная ошибка среднего; Sd – стандартное отклонение; Me – медиана; Xmin – минимальное значение; Xmax – максимальное значение; Q₁ – первый квартиль; Q₃ – третий квартиль; IQR – межквартильный интервал; *P<0.05, ***P<0.001 по t - критерию при сравнении с баранами.

Не выявлено различий по содержанию тироксина у баранов и овцематок, однако более показательным является уровень активной формы гормона – трийодтиронина (Т3), что соответствует литературным данным (Todini, 2007).

На рис. 1 и 2 показаны параметры варибельности уровня гормонов в сыворотке крови у овцематок и баранов – максимальное и минимальное значение, медиана, межквартильный интервал (зачернённая область).

Судя по расположению медианы и значений первого и третьего квартилей, в исследованных выборках имеется выраженное отклонение формы распределения частот от нормального (Гауссовского) распределения в левую сторону (левосторонняя асимметрия) у баранов по трийодтирону и у овцематок по тестостерону. Менее выраженная асимметрия (причём в разных направлениях у баранов и маток) и положительный эксцесс (вытянутость вверх или вниз). заметны по тироксину.

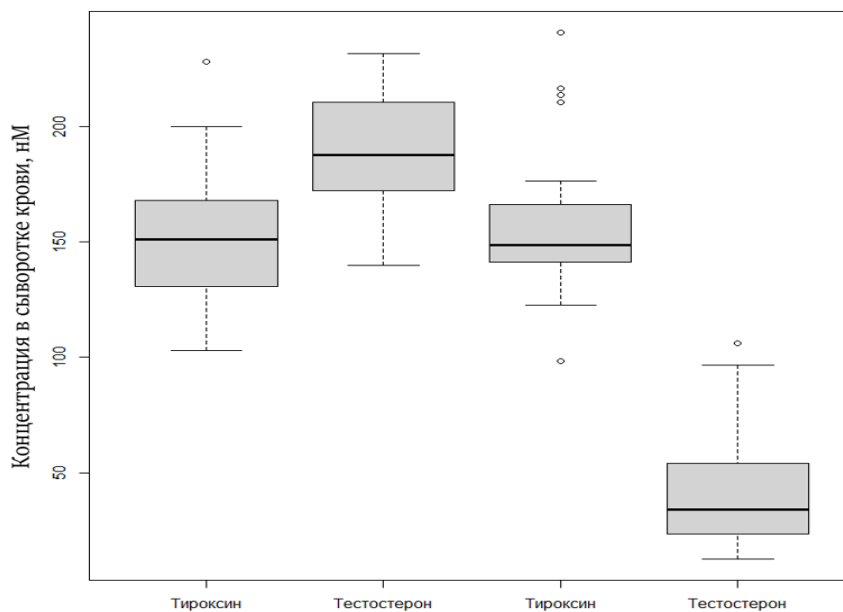


Рисунок 1. Диаграмма показателей вариации содержания тироксина и тестостерона в сыворотке крови у овцематок и баранов романовской породы (максимальное и минимальное значение, медиана, межквартильный интервал) (слева – овцематки, справа – бараны).

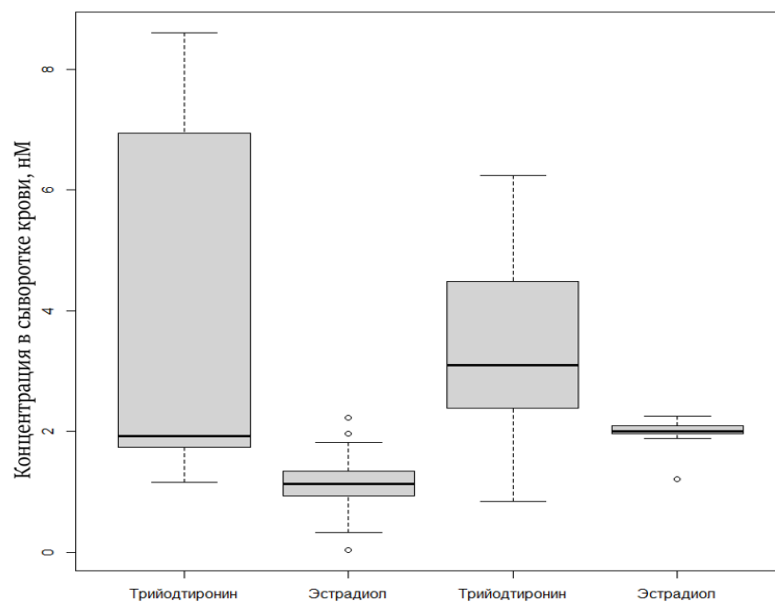


Рисунок 2. Диаграмма показателей вариации содержания трийодтиронина и эстрадиола в сыворотке крови у овцематок и баранов романовской породы (слева – овцематки, справа – бараны).

В обзоре по тиреоидным гормонам у мелких жвачных отмечается, что референсные значения для Т4 у овец могут варьировать, но часто находятся в диапазоне 50-150 нМ, а для Т3 – 1-3 нМ (Todini, 2007).

Сравнивая полученные данные с результатами других авторов, можно отметить, что содержание Т4 (139-147 нМ) укладывается в верхнюю часть первого квартиля Q_1 или немного превышает его, что может свидетельствовать о хорошем тиреоидном статусе у исследованных животных. Уровни по Т3 у баранов (3,25 нМ) также находятся на верхней границе или чуть выше типичных значений. Однако, высокий уровень Т3 у овцематок (6,01 нМ) значительно превышает средние референсные значения.

В работе (Marai et al., 2007) при исследовании влияния теплового стресса у овец породы Оссими (Египет) приведены уровни Т4 около 60-70 нг/мл (что примерно соответствует 77-90 нМ) и Т3 около 1-1,5 нг/мл (примерно 1,5-2,3 нМ). В нашем исследовании уровни Т4 и Т3 выше.

В работе Галиевой и др., 2014 у овец породы прекос в Беларуси концентрация Т4 в сыворотке крови составляла 61,3-112,7 нМ, а Т3 – 1,18-3,11 нМ. В нашем исследовании у баранчиков уровень Т3 (3,25 нМ) близок к верхней границе первого квартиля, а у овцематок он значительно выше (6,01 нМ).

Тот факт, что уровень трийодтиронина у овцематок существенно выше, чем у баранов, может указывать на более активную периферическую конверсию Т4 в Т3 у самок. Также это может быть связано с метаболическими потребностями, ассоциированными с репродуктивными функциями (подготовка к беременности, беременность, лактация), так как тиреоидные гормоны играют ключевую роль в этих процессах. Исследования показывают, что метаболизм тиреоидных гормонов у самок может изменяться в зависимости от репродуктивного статуса (Rovani et al., 2013).

Уровень тестостерона у овцематок выше в 5 раз, чем у баранов. Тестостерон считается основным мужским половым гормоном, однако, надпочечники и яичники также продуцируют андрогены, включая тестостерон. Возможно, это особенность метаболизма андрогенов у овец романовской породы в данном регионе, либо это влияние физиологического состояния овцематок (например, фаза полового цикла, беременность, лактация), или же у самок тестостерон может выполнять специфические функции и быть предшественником других гормонов. Низкая его вариабельность у овцематок при высоких значениях говорит о стабильности этого повышенного уровня (Cook et al., 1995).

Надпочечники самок могут производить значительные количества андрогенов, которые являются предшественниками для синтеза других стероидных гормонов и могут оказывать прямое действие. Стрессовые факторы, условия содержания или определённые физиологические состояния могут усиливать надпочечниковую активность.

Яичники также синтезируют андрогены (включая тестостерон) в качестве предшественников для эстрогенов (под действием фермента ароматазы). В определённые фазы эстрального цикла или при определенных состояниях (например, при некоторых видах кист яичников, хотя это патология) продукция андрогенов может возрастать (Conley et al., 1997).

В классической работе (Lincoln, 1976) при изучении влияния сезонности у баранов породы Соэй выявлены пиковые значения концентрации тестостерона в сезон размножения, достигающие 10-20 нг/мл (примерно 35-70 нМ), и очень низкие уровни вне сезона (менее 1 нг/мл или <3.5 нМ). Наши значения попадают в диапазон активного сезона размножения.

У баранов породы Мериноланд установлены средние уровни тестостерона в период половой активности – около 5-15 нг/мл (17-52 нМ) (Colas et al., 1984). Наши результаты (39,9 нМ) согласуются с этими данными.

Обычно у овцематок уровень тестостерона значительно ниже, чем у баранов. Например, у шотландских черномордых овец (Scottish Blackface) установлены уровни тестостерона у овцематок в диапазоне 0.1-0.5 нг/мл (примерно 0.35-1.74 нМ) (Rhind et al., 1980).

Уровень эстрадиола у баранов почти вдвое выше, чем у овцематок (если судить по средним значениям). Это также интересный аспект полового диморфизма, так как эстрадиол традиционно считается основным женским половым гормоном. Высокая стабильность уровня эстрадиола у самцов контрастирует с его высокой вариабельностью у самок.

У самцов значительная часть тестостерона, продуцируемого семенниками, подвергается ароматизации (превращению под действием фермента ароматазы) в эстрадиол в различных тканях, включая семенники, жировую ткань и головной мозг. Эстрадиол у самцов необходим для регуляции полового поведения, сперматогенеза и метаболизма костной ткани (Hess, 2003).

У овцематок уровень эстрадиола сильно варьирует в зависимости от фазы эстрального цикла (с пиком перед овуляцией). Низкий средний уровень с высоким коэффициентом вариации у овцематок в данной выборке может отражать то, что животные находились на разных стадиях цикла или вне сезона размножения (анэструс), когда уровень эстрадиола базальный. Для корректной оценки эстрадиола у самок важен учёт фазы цикла (Carreau et al., 1999).

В работе (De Kretser et al., 1974) выявлены уровни эстрадиола у баранов в диапазоне 10-50 пг/мл (что значительно ниже наших значений). По данным Scaramuzzi et al., 1970, пиковые концентрации эстрадиола у овцематок перед овуляцией могут достигать 5-15 пг/мл что значительно ниже наших усредненных значений.

Данные результаты требуют более глубокого анализа с учетом физиологического состояния животных и возможной роли этих гормонов в специфических метаболических путях у овец романовской породы. Например, у самцов эстрадиол может играть роль в регуляции сперматогенеза и полового поведения через ароматизацию тестостерона. Высокие уровни тестостерона у самок могут быть связаны с активностью надпочечников или яичников и их ролью в качестве предшественников других стероидов.

Полученные данные подтверждают наличие значимых межполовых различий по концентрациях всех четырех исследованных гормонов у овец романовской породы в исследуемой популяции.

В целом, в проведенном исследовании выявлены существенные половые различия по уровню в крови и параметрам вариации изученных четырех гормонов у овец романовской породы, что может быть использовано на практике, в том числе при диспансеризации овец.

Финансирование исследования.

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда (проект №24-26-00136).

Заключение

В проведенном исследовании не выявлено различий в уровне тироксина у баранов и овцематок. Выраженные различия наблюдаются для трийодтиронина, концентрация которого значительно выше у овцематок. Это может указывать на различия в периферической конверсии T4 в T3 или в метаболизме T3 между полами. Уровень тестостерона в 5 раз выше, чем у овцематок. Концентрация эстрадиола в 2 раза больше у баранов в сравнении с овцематками. По результатам исследования можно сделать вывод, что в популяции овец романовской породы, разводимой в Западной Сибири существуют

существенные межполовые различия по гормональному статусу, в том числе по уровню половых гормонов в крови, что можно использовать на практике, в частности при проведении диспансерного обследования животных.

Список литературы

1. Алдыяров Т.Б. Динамика гормонов и оплодотворяемость при различных схемах стимуляции половой охоты у овцематок. Оренбург. 2024. С. 110.
2. Галиева З.А., Кубатбеков Т.С. Хозяйственно-биологические особенности молодняка овец разных пород в условиях Башкирии. // Животноводство и кормопроизводство. 2014. № 2. С. 89-95.
3. Гаглоев А.Ч., Самсонова О.Е., Анпилогов А.В., Лазин И.Г. Рост и развитие чистопородных баранчиков породы прекос и их помесей с кутумской породой. // Наука и образование. 2022. № 1. С. 1-9.
4. Косилов В.И., Шкилев П.Н., Газеев И.Р., Никонова Е.А. Качество мышечной ткани молодняка овец южно-уральской породы. // Овцы, козы, шерстяное дело. 2010. № 3. С. 66-69.
5. Кушнир А.В., Глазко В.И., Петухов В.Л. и др. Биология, генетика и селекция овцы. Новосибирск: Прометей. 2010. 520 с.
6. Луканина В.А., Чинаров Р.Ю., Сингина Г.Н. Результативность синхронизации полового цикла у ярок (*ovis aries* L.) романовской породы в зависимости от схемы гормональной стимуляции и сезона года. // Сельскохозяйственная биология. 2023. № 2. С. 333-344.
7. Нестерук Л.Б. Генетический полиморфизм романовской породы овец: автореф. дисс... к.б.н. Ин-т общ. генетики РАН. Москва. 2016. 22 с.
8. Себежко О.И., Морозов И.Н., Тарасенко Е.И., Маренков В.Г. Сезонные колебания уровня половых гормонов у половозрелых овцематок романовской породы в Западной Сибири. // Зоотехния. 2024. № 6. С. 32-37. DOI: 10.25708/ZT.2024.32.42.010.
9. Сеин О.Б., Соболева В.М. Оценка гормонального статуса у овец в раннем онтогенезе. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. №.3. С. 146-149.
10. Сергеев М.А., Фролова А.И., Багманов М.А., Горшкова Н.В. Особенности эндокринной регуляции полового цикла у овец и коз. // Учёные записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2013. № 3. С. 1-6.
11. Тарасенко Е.И., Коновалова Т.В., Андреева В.А. и др. Содержание, изменчивость и корреляция половых и тиреоидных гормонов у овец романовской породы с биохимическими, физико-химическими и цитогенетическими показателями. // Главный зоотехник. 2024. № 12. С. 3-18. DOI: 10.33920/sel-03-2412-01.
12. Тарасенко Е.И., Коновалова Т.В., Короткевич О.С. и др. Содержание и изменчивость тестостерона у взрослых и молодых баранов романовской породы. // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2022. № 4. С. 213-224. DOI: 10.31677/2072-6724-2022-65-4-213-224.
13. Юлдашбаев Ю.А., Церенов И.В. Мясная продуктивность баранчиков калмыцкой курдючной породы разных конституциональных типов // Зоотехния. 2013. № 6. С. 5-7.
14. Carreau S., Genissel C., Bilinska B., Levallet J. Sources of oestrogen in the testis and the physiological significance of oestradiol. *Folia Histochem. Cytobiol.* 1999. 37(2): 67-72.
15. Colas G., Guerin Y., Clanet V., Solari A. Influence of feeding level on the sexual behaviour and seminal characteristics of the adult Ile-de-France ram. *Reprod. Nutr. Dével.* 1984. 24(3): 235-245.
16. Conley A.J., Bird I.M. The role of cytochrome P450 17 alpha-hydroxylase/17, 20-lyase in sexual development. *Endocr. Metab. Clin. North Amer.* 1997. 26(4): 819-847.
17. Cook C.J., Fletcher D.J., Minto A.W. Adrenal and ovarian contributions to peripheral steroid concentrations in the female Brushtail possum (*Trichosurus vulpecula*). *J. Ster. Bioch. Mol. Biol.* 1995. 54(1-2): 65-71.
18. De Kretser D.M., Burger H.G., Hudson B., Keogh E.J., Lee V.W. The HPG axis in cryptorchidism. In: *Male fertility and sterility: proceedings of the Serono Foundation Symposia.* 1974. 5: 435-452.
19. Hess R.A. Estrogen in the adult male reproductive tract: a review. *Repr. Biol. Endocr.* 2003. 1(1): 52.
20. Lincoln G.A. Seasonal variation in the episodic secretion of luteinizing hormone and testosterone in the ram. *J. Endocr.* 1976. 69(2): 213-226.

21. Marai I.F.M., El-Darawany A.A., Fadiel A., Abdel-Hafez M.A.M. Physiological traits as affected by heat stress in sheep: a review. *Small Rumin. Res.* 2007. 71(1-3): 1-12.
22. Rhind S.M., Doney J.M. Effects of season and lactation on the level of plasma follicle stimulating hormone, luteinizing hormone, oestradiol-17 β and progesterone in Scottish Blackface ewes. *J. Repr. Fert.* 1980. 60(2): 343-348.
23. Rovani M.T., Cezar A.S., Schwab M. et al. Thyroid hormone concentrations in relation to reproductive stage in dairy cows. *Canad. J. Veter. Res.* 2013. 77(2): 148-152.
24. Scaramuzzi R.J., Caldwell B.V., Moor R.M. Radioimmunoassay of LH and oestrogen during the oestrous cycle of the ewe. *Biol. Reprod.* 1970. 3(2): 110-119.
25. Selionova M.I., Mikhailenko A.K., Chizhova L.N., Chotchaeva C.B. Morphobiochemical functions of the sheep organism and their adjustment in the conditions of iodine deficiency. *South Russ. Ecol. Devel.* 2019. 14(1): 42-53. DOI:10.18470/1992-1098-2019-1-42-53
26. Sysso A.I., Lebedeva M.A., Cherevko A.S. et al. Ecological and biogeochemical evaluation of elements content in soils and fodder grasses of the agricultural lands of Siberia. *J. Pharmac. Sci. Res.* 2017. 9(4): 368-374.
27. Todini L. Thyroid hormones in small ruminants: effects of endogenous and environmental factors. *Animal.* 2007. 1(7): 997-1008.

References (for publications in Russian)

1. Aldyyarov T.B. *Dinamika gormonov i oplodotvoryaemost' pri razlichnykh skhemakh stimulyatsii polovoi okhoty u ovtsematok* (Dynamics of hormones and fertility under various schemes of stimulation of sexual hunting in ewes). Orenburg. 2024. 110 pp.
2. Galieva Z.A., Kubatbekov T.S. [Economic and biological features of young sheep of different breeds in the conditions of Bashkortostan]. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo* (Animal husbandry and fodder production). 2014. 2: 89-95.
3. Gagloev A.Ch., Samsonova O.E., Anpilogov A.V., Lazin I.G. [Growth and development of purebred lambs of the Prekos breed and their crosses with the Kutum breed]. *Nauka i obrazovanie* (Science and education). 2022. 1: 1-9.
4. Kosilov V.I., Shkilev P.N., Gazeev I.R., Nikonova E.A. [Quality of muscle tissue of young sheep of the South Ural breed]. *Ovtsy, kozy, sherstyanoe delo* (Sheep, goats, wool business). 2010. 3: 66-69.
5. Kushnir A.V., Glazko V.I., Petukhov V.L. et al. *Biologiya, genetika i selektsiya ovtsy* (Biology, genetics and selection of sheep). Novosibirsk: Prometheus Publ., 2010. 520 pp.
6. Lukanina V.A., Chinarov R.Yu., Singina G.N. [Efficiency of synchronization of the sexual cycle in Romanov ewes (*ovis aries* l.) depending on the hormonal stimulation scheme and the season of the year]. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya*, (Agricultural Biology). 2023. 2: 333-344
7. Nesteruk L.B. *Geneticheskii polimorfizm romanovskoi porody ovets* (Genetic polymorphism of the Romanov breed of sheep). Extended Abstract of Diss. Cand. Sci. Biol.: Vavilov Institute of General Genetics, Russian Academy of Sciences. Moscow. 2016. 22 pp.
8. Sebezhenko O.I., Morozov I.N., Tarasenko E.I., Marenkov V.G. [Seasonal fluctuations in the level of sex hormones in mature Romanov ewes in Western Siberia]. *Zootekhnika* (Zootechnics). 2024. 6: 32-37. DOI 10.25708/ZT.2024.32.42.010.
9. Sein O.B., Soboleva V.M. [Assessment of hormonal status in sheep in early ontogenesis]. *Vestnik Kurskoi GSKhA* (Bulletin of Kursk State Agricultural Academy). 2024. 3: 146-149.
10. Sergeev M.A., Frolova A.I., Bagmanov M.A., Gorshkova N.V. [Features of endocrine regulation of the sexual cycle in sheep and goats]. *Uchenye zapiski KGAVM im. N.E. Bauman* (Scientific notes of the Kazan State Academy of Bauman Veterinary Medicine). 2013. 3: 1-6.
11. Tarasenko E.I., Konovalova T.V., Andreeva V.A. et al. (Content, variability and correlation of sex and thyroid hormones in Romanov sheep with biochemical, physicochemical and cytogenetic parameters]. *Glavnyi zootekhnik* (Chief Zootechnician). 2024. 12: 3-18. DOI 10.33920/sel-03-2412-01.
12. Tarasenko E.I., Konovalova T.V., Korotkevich O.S. et al. [The content and variability of testosterone in adult and young rams of the Romanov breed]. *Vestnik NGAU (Novosibirskii gosudarstvennyi agrarnyi*

- Iniversitet*) (Bulletin of Novosibirsk State Agrarian University). 2022. 4: 213-224. DOI 10.31677/2072-6724-2022-65-4-213-224
13. Yuldashbaev Yu.A., Tserenov I.V. [Meat productivity of Kalmyk fat-tailed rams of different constitutional types] *Zootekhnika* (Zootechnics). 2013. 6: 5-7.

UDC 612.4/591.15/636.3

**Status of thyroid and sex hormones in Romanov rams and ewes
in the population of Western Siberia**

Tarasenko E.I., Korotkevich O.S., Petukhov V.L.

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russian Federation

ABSTRACT. The study of the hormonal status of farm animals is important for understanding the features of the formation and regulation of physiological functions in different breeds, which directly affects the efficiency of animal husbandry. The objective of this work is a comparative study of the level of thyroxine, triiodothyronine, testosterone and estradiol in the blood serum of rams and ewes of the Romanov breed bred in Western Siberia. The studies were conducted on rams aged 4 months (n = 30) and ewes (18 months, n = 60) of the Romanov breed in the Kuzbass conditions in the spring. In the sheep breeding zone, continuous comprehensive monitoring of the elemental composition of water, soil, plants, organs and tissues of animals was carried out. The level of trace elements (Cd, Pb, As, Cu, Fe, Zn, Mn, Mo, Cr, Co, Ni, Sr) in the soil, water and feed of various regions of Siberia is within the agrochemical and biogeochemical norms. Blood for the study was taken from the jugular vein in the morning before feeding. Hormones were determined using the enzyme immunoassay. The study did not reveal statistically significant differences in the thyroxine level in rams and ewes, but a pronounced sexual dimorphism in triiodothyronine was detected: its concentration in ewes was 2 times higher than in rams. The testosterone level in ewes was 5 times higher (P<0.001) than in rams. The concentration of estradiol, on the contrary, was 2 times higher in rams compared to ewes (P<0.001). High stability of estradiol level in males contrasted with high variability in females, which may be associated with differences in the stages of the sexual cycle. The obtained data on the content of triiodothyronine, testosterone and estradiol in the blood of rams and ewes of the Romanov breed can be used to improve technologies of reproduction and selection of this breed in the conditions of Western Siberia.

Key words: sheep, Romanov breed, sexual dimorphism, thyroid hormones.

Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh (Productive Animal Biology), 2025. 3: 53-61.

Поступило в редакцию: 15.03.2025

Получено после доработки: 12.09.2025

Сведения об авторах:

Тарасенко Екатерина Игоревна, зав. лаб., +7 (383) 264-29-34, tarasenkoo1997@mail.ru
Короткевич Ольга Сергеевна, д.б.н., проф., +7 (383) 264-29-34, tarasenkoo1997@mail.ru
Петухов Валерий Лаврентьевич, д.б.н., проф., +7 (383) 264-29-34, tarasenkoo1997@mail.ru