

Взаимосвязь между развитием внутренних органов у молодняка овец и биохимическими показателями сыворотки крови

А. В. Паштецкая^{1✉}, А. П. Марынич², П. С. Остапчук³, С. А. Емельянов³

¹ Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Никита, Россия

² Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Россия

³ Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма, Симферополь, Россия

✉E-mail: pashtetskaia@gmail.com

Аннотация. Фактор кормления является важным условием в обеспечении нормальной жизнедеятельности овец. Любые внешние отклонения вызывают метаболический стресс, параметры биохимического профиля меняются, а анализ развития внутренних органов у овец в постэмбриональный период имеет большой научный интерес, поскольку абсолютная масса органов увеличивается в ходе онтогенеза. **Цель исследования.** Изучить результаты влияния биохимических показателей сыворотки крови у молодняка овец на формирование внутренних органов на фоне липосомальной формы антиоксидантов с включением йода. **Методы.** Контрольная группа баранчиков получала основной рацион (ОР), а опытная – ОР с добавлением антиоксидантов в липосомальной форме с содержанием органического йода из расчета 5 г/гол. Определяли биохимические показатели сыворотки крови, развитие внутренних органов молодняка овец и корреляционную взаимосвязь полученных показателей. **Результаты.** Установлено, что ферменты, связанные с деятельностью печени и поджелудочной железы, имеют достоверное преимущество у животных опытной группы на 11,5–25,1 % ($p \leq 0,01$). Отмечены также достоверные преимущества по ферментам, участвующим в почечном обмене, которые превышают контрольных аналогов на 10,7 % ($p \leq 0,05$). Повышается содержание тироксина общего у молодняка опытной группы на 5,3 % ($p \leq 0,05$). Органы желудочно-кишечного тракта характеризуются повышенной массой. Сопряженность между развитием внутренних органов и ферментами сыворотки крови усиливается между печеночными и почечными ферментами в связи с развитием органов пищеварения у молодняка опытных групп. **Научная новизна исследований.** Липосомальная форма антиоксидантов позволяет произвести селективную доставку витальных составов в ткани в оптимальных концентрациях, эффективность ее использования в овцеводстве практически не изучена, а в связи с перспективой наращивания производства баранины в Республике Крым становится актуальным вопрос получения экологически чистой продукции, с минимальным использованием ветеринарных препаратов и кормовых добавок на химической основе; использование антиоксидантов в липосомальной форме – это весомый шаг на пути к достижению этой цели.

Ключевые слова: цигайская порода, молодняк, антиоксиданты, биохимия сыворотки, внутренние органы, корреляция.

Для цитирования: Паштецкая А. В., Марынич А. П., Остапчук П. С., Емельянов С. А. Взаимосвязь между развитием внутренних органов у молодняка овец и биохимическими показателями сыворотки крови // Аграрный вестник Урала. 2020. № 06 (197). С. 73–80. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-197-6-73-80

Дата поступления статьи: 15.04.2020.

Постановка проблемы (Introduction)

В настоящее время овцеводческая отрасль сосредоточена на увеличении производства мяса и улучшении его качества. Поэтому перед учеными и практиками возникает проблема выращивания здоровых, жизнеспособных животных, с высокой продуктивностью, нацеленной на получение качественных и экологически чистых продуктов [1, с. 713].

Сосредотачиваясь на получение экологически чистой и качественной продукции в отдельно взятом регионе, следует учитывать его особенности – не только климатические, но и природные. Так, для Крыма характерен дефицит йода в окружающей среде [2, с. 18]. Последствия такого

дефицита являются залогом формирования проблем как в медицинской сфере, так и в социальном аспекте [3, с. 27]. Следует также признать существование такой проблемы для многих регионов Российской Федерации [4, с. 104], [5, с. 42], [6, с. 14] и за рубежом [7, с. 12], [8, с. 197], [9, с. 115], [10, 200 с.].

Дефицит йода может быть легко предотвращен с помощью обогащения йодом продуктов питания – этот фактор впервые был обнаружен в Швейцарии в 1922 году. С тех пор во многих частях мира были внедрены программы профилактики дефицита йода путем обогащения этим ценным элементом поваренную соль, а также корм для животных. Однако проблемы остаются из-за фрагмен-

тарности подходов: существуют программы обогащения йодом на различных носителях: йодидом калия обрабатывают различные пищевые продукты (например, хлеб, молочные продукты), внедряются целевые программы по йодированию соли. Кроме того, мониторинг и оценка программ профилактики дефицита йода в разных странах либо отсутствуют, либо не носят систематического характера, а экономическая эффективность профилактики дефицита йода практически не изучена, вероятно, потому, что широко распространено мнение, что из-за низкой стоимости обогащения соли такие программы обеспечивают выгодное соотношение цены и качества [11, с. 204].

Поскольку внешние факторы являются важным условием в обеспечении нормальной жизнедеятельности овец [12, с. 128], к которым относится и кормление, биохимический профиль крови является важным лабораторным диагностическим методом, который можно эффективно использовать для оценки состояния питания и здоровья животных [13, с. 40].

Исходя из вышесказанного, применение антиоксидантов, содержащих недостающие в биосфере микроэлементы, является важным фактором как в обогащении рациона животных дефицитной субстанцией, так и впоследствии обогащением этими ценными элементами продуктов животноводства [14, с. 64]. В свою очередь, активность антиоксидантов является чувствительным маркером окислительного стресса, поскольку их уровни могут увеличиваться или уменьшаться в ответ на воздействие на организм активных форм кислорода [15, с. 997]. Исходя из этого, любые физиологические отклонения вызывают метаболический стресс, а параметры биохимического профиля меняются [16, с. 181], [17, с. 62].

Любые изменения в питании влекут за собой не только биохимические изменения, но и влияют на динамику развития внутренних органов животных. Анализу развития внутренних органов отводится важное место в зоотехнии, поскольку в постэмбриональный период абсолютная масса органов увеличивается при снижении относительной [18, с. 113].

Основной целью исследований стало изучение влияния биохимических показателей сыворотки крови у молодняка овец на формирование внутренних органов на фоне липосомальной формы антиоксидантов с включением йода.

Методология и методы исследования (Methods)

Научно-хозяйственный опыт проводился в 2017–2019 гг. в К(Ф)Х «Открытое» Сакского района Республики Крым. Объектом исследования являлся молодняк цыгайской породы (баранчики). Для проведения опыта из ягнят-единцов окота 2018 года было отобрано две группы баранчиков по 10 голов в каждой по методу групп-аналогов. Контрольная группа ($n = 10$) баранчиков получала основной рацион (ОР), а опытная – ОР с добавлением антиоксидантов в липосомальной форме с содержанием органического йода из расчета 5 г/гол. в сутки. Внутренний гомеостаз животных оценивали согласно биохимическим показателям сыворотки крови [19, с. 77]. Для лабораторных исследований забор крови осуществляли из яремной вены животных с утра до кормления ($n = 3$). Общее количество белка, альбумина, щелочной фосфатазы, глюкозы,

активность органоспецифических маркеров цитолиза гепатоцитов – аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ), калий (К), неорганический фосфор (Р), креатинина, альфа-амилазы, билирубина и уреазы – устанавливали спектрофотометрическим методом на автоматическом биохимическом анализаторе Vitalab Flexor E (Нидерланды) на базе клинично-диагностической лаборатории НИИСХ Крыма. Использованы реагенты производства «ДиаВетТест». Содержание кальция, γ -глутамилтрансферазы (ГГТ), тироксина общего (Т4) и холестерина – спектрофотометрическим методом на автоматическом биохимическом анализаторе в лаборатории ветеринарной клиники «Авва» (г. Симферополь).

Для изучения закономерностей развития внутренних органов и формирования мясной продуктивности проводили контрольный убой баранчиков после откорма ($n = 3$) в соответствии с методикой ВИЖ. Учитывали убойные характеристики: предубойная живая масса после 12-часовой голодной выдержки и убойная масса. Внутренние органы взвешивали с точностью до 1 г. Изучение популяционно-генетических параметров (корреляция и биометрия исследуемых признаков) осуществлялось по общепринятым методикам на базе электронных таблиц Excel.

Результаты (Results)

В таблице 1 приведены данные биохимических исследований крови молодняка овец в опыте. Кровь была взята у животных в возрасте 12 месяцев.

Ферменты, характеризующие деятельность печени и поджелудочной железы имеют достоверное преимущество у животных опытной группы по глюкозе – на 25,1 % ($p \leq 0,01$), аланинаминотрансферазе – на 18,8 % ($p \leq 0,05$), аспаратаминотрансферазе – на 12,5 % ($p \leq 0,01$), γ -глутамилтрансферазе – на 11,5 % ($p \leq 0,05$). По остальным ферментам, участвующим в печеночном обмене и работе поджелудочной железы, отличия не являются достоверными.

Отмечены достоверные преимущества по ферментам, участвующим в почечном обмене: содержание креатинина в сыворотке крови животных опытной группы превышает контрольных на 10,7 % ($p \leq 0,05$), уровень мочевины незначительно снизился на 1,2 %, а уровень кальция и калия достоверно повысился на 2,8 и 26,1 % ($p \leq 0,05$) соответственно.

Происходит увеличение тироксина общего у молодняка опытной группы на 5,3 % ($p \leq 0,05$). Значение тироксина в овцеводстве доказано введением этого гормона искусственным путем [20, с. 315]: было отмечено повышение живой массы на фоне увеличения интенсивности скорости роста у животных.

В настоящее время овцеводство ориентировано на увеличение производства мяса и улучшение качества мясной продукции. Поэтому решение проблемы выращивания выносливых и здоровых животных, повышения их продуктивности, а также получение качественных экологически чистых продуктов становится актуальной [21, с. 955], [22, с. 2517], [23, с. 502].

В таблице 2 приведены убойные показатели и морфология внутренних органов у молодняка овец в опыте.

Биохимические исследования сыворотки крови молодняка овец, $n = 3$

Показатель	Контрольная группа			Опытная группа		
	\bar{X}	$S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	\bar{X}	$S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
Общий белок, г/л	65,97	1,18	3,10	68,08	2,28	5,79
Альбумин, г/л	40,10	1,89	8,15	42,90	1,19	4,82
Глюкоза, ммоль/л	3,68	0,13	5,92	4,60**	0,19	7,25
АЛТ, ед/л	22,76	1,00	7,64	27,04*	1,55	9,95
АСТ, ед/л	66,40	1,46	3,82	74,70**	1,42	3,30
ГГТ, ед/л	39,17	1,48	6,52	43,68*	1,40	5,54
Щелочная фосфатаза, ед/л	288,40	11,8	7,07	344,8**	8,16	4,10
Креатинин, ммоль/л	63,60	1,62	4,40	70,40*	2,16	5,31
Мочевина, ммоль/л	6,22	0,03	0,89	6,14	0,06	1,77
Билирубин общий, мкмоль/л	3,33	0,26	13,33	3,00	0,38	22,22
Билирубин прямой, мкмоль/л	15,83	0,90	9,82	16,00	0,77	8,33
Холестерин, ммоль/л	1,33	0,09	11,67	1,40	0,12	14,41
Амилаза, ед/л	1,77	0,03	3,39	1,81	0,05	5,02
Калий, ммоль/л	4,60	0,19	7,25	5,80*	0,38	11,49
Фосфор, ммоль/л	2,70	0,15	9,88	3,03	0,14	7,92
Кальций, ммоль/л	2,55	0,13	9,15	2,62	0,07	4,58
Тироксин общий, нмоль/л	56,30	0,83	3,41	59,31*	0,79	3,20

Table 1

Biochemical studies of blood serum of young sheep, $n = 3$

Indicator	Control group			Experimental group		
	\bar{X}	$S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	\bar{X}	$S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
Total protein, g/l	65.97	1.18	3.10	68.08	2.28	5.79
Albumin, g/l	40.10	1.89	8.15	42.90	1.19	4.82
Glucose, mmol/l	3.68	0.13	5.92	4.60**	0.19	7.25
Alanine aminotransferase, U/l	22.76	1.00	7.64	27.04*	1.55	9.95
Aspartate aminotransferase, U/l	66.40	1.46	3.82	74.70**	1.42	3.30
γ -glutamyltransferase, U/l	39.17	1.48	6.52	43.68*	1.40	5.54
Alkaline phosphatase, U/l	288.40	11.8	7.07	344.8**	8.16	4.10
Creatinine, mmol/l	63.60	1.62	4.40	70.40*	2.16	5.31
Urea, mmol/l	6.22	0.03	0.89	6.14	0.06	1.77
Total bilirubin, μ mol/l	3.33	0.26	13.33	3.00	0.38	22.22
Direct bilirubin, μ mol/l	15.83	0.90	9.82	16.00	0.77	8.33
Cholesterol, mmol/l	1.33	0.09	11.67	1.40	0.12	14.41
Amylase, U/l	1.77	0.03	3.39	1.81	0.05	5.02
Potassium, mmol/l	4.60	0.19	7.25	5.80*	0.38	11.49
Phosphorus, mmol/l	2.70	0.15	9.88	3.03	0.14	7.92
Calcium, mmol/l	2.55	0.13	9.15	2.62	0.07	4.58
Thyroxine, μ mol/l	56.30	0.83	3.41	59.31*	0.79	3.20

За счет высшей предубойной живой массы на 4 кг (7,3 %) отмечен повышенная убойная масса на 2,2 кг или 9,7 % у молодняка опытной группы. Разность достоверная ($p \leq 0,05$). Соответственно, убойный выход у животных опытной группы выше на 0,97 абс. процента или 2,3 % ($p \leq 0,05$).

Органы желудочно-кишечного тракта характеризуются повышенной массой: разница по массе кишечника составляет 0,19 кг или 10,9 % ($p \leq 0,05$). Пищеварительная функция кишечника тесно связана с архитектурой слизистой оболочки, в частности с плотностью, формой и размером.

Во время постнатального развития архитектура эпителия заметно меняется [24, с. 112]. Эти изменения отражаются в структуре клеток крипты, которые присутствуют на стенках ворсинок [25, с. 87]. Кишечные ворсинки выполняют еще одну, не менее важную, функцию – защитную. Обосновано это тем, что поры, которые образуют данные частички, имеют незначительные размеры, поэтому бактерии не попадают из полости кишечника во внутреннюю среду организма. Таким образом, кишечные ворсинки защищают кишечник от ядов, токсинов, грубой пищи, а также всевозможных болезненных микроорганизмов. Они яв-

Таблица 2
Убойные показатели и морфология внутренних органов у молодняка овец, $n = 3$

Показатель	Контроль			Опыт		
	\bar{X}	$S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	\bar{X}	$S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
Живая масса предубойная, кг	55,00	0,77	2,42	59,00*	1,15	3,39
Убойная масса, кг	23,03	0,44	3,31	25,27*	0,56	3,82
Убойный выход, %	41,87	0,22	0,90	42,83*	0,13	0,52
Желудок (все отделы), кг	1,376	0,033	4,22	1,429	0,015	1,77
Кишечник (все отделы), кг	1,709	0,066	6,65	1,894*	0,041	3,77
Селезенка, кг	0,087	0,004	8,21	0,090	0,002	3,70
Печень, кг	0,769	0,039	8,69	0,905*	0,036	6,85
Сердце, кг	0,140	0,002	2,38	0,148	0,008	9,46
Легкие с трахеей, кг	0,711	0,016	3,81	0,786*	0,010	2,21
Почки, кг	0,112	0,002	2,77	0,119*	0,002	2,98
Кожа парная, кг	6,95	0,07	1,66	7,300*	0,10	2,37

Table 2
Slaughter indicators and morphology of internal organs in young sheep, $n = 3$

Indicator	Control group			Experimental group		
	\bar{X}	$S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	\bar{X}	$S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
Live weight pre-slaughter, kg	55.00	0.77	2.42	59.00*	1.15	3.39
Slaughter weight, kg	23.03	0.44	3.31	25.27*	0.56	3.82
Slaughter yield, %	41.87	0.22	0.90	42.83*	0.13	0.52
The stomach (all branches), kg	1.376	0.033	4.22	1.429	0.015	1.77
Intestines (all departments), kg	1.709	0.066	6.65	1.894*	0.041	3.77
Spleen, kg	0.087	0.004	8.21	0.090	0.002	3.70
Liver, kg	0.769	0.039	8.69	0.905*	0.036	6.85
Heart, kg	0.140	0.002	2.38	0.148	0.008	9.46
Lungs with trachea, kg	0.711	0.016	3.81	0.786*	0.010	2.21
Kidneys, kg	0.112	0.002	2.77	0.119*	0.002	2.98
Leather, kg	6.95	0.07	1.66	7.300*	0.10	2.37

ляются своеобразным защитным барьером естественной физиологии. При нормальной работе ворсинок практически все патогенные микроорганизмы и вредные частички будут оставаться в полости кишечника и со временем выведутся из организма естественным путем.

В ходе изучения данных сопряженности биохимических показателей сыворотки крови и массы внутренних органов у молодняка изучаемых групп была выявлена следующая закономерность.

У контрольной группы молодняка взаимосвязь между живой предубойной массой достоверную закономерность имеет прямую с глюкозой ($0,88 \pm 0,22$ при $p \leq 0,01$) в сыворотке крови и обратную – с тироксином ($-0,91 \pm 0,17$ при $p \leq 0,01$); аналогично – и в связи с убойной массой, соответственно, $0,97 \pm 0,07$ при $p \leq 0,001$ и $-0,79 \pm 0,34$ при $p \leq 0,05$). Отрицательный уровень тироксина отмечен в связи с массой кишечника, селезенки и почек соответственно $-0,90 \pm 0,19$ при $p \leq 0,01$; $-0,80 \pm 0,36$ при $p \leq 0,05$ и $-0,85 \pm 0,28$ при $p \leq 0,05$.

У молодняка контрольной группы щелочная фосфатаза отрицательно связана с развитием органов пищеварения ($-0,99 \pm 0,11$ при $p \leq 0,001$ – у желудка; $-0,82 \pm 0,23$ при $p \leq 0,05$ – у печени и $-0,97 \pm 0,17$ при $p \leq 0,001$ – у селезенки), а у животных опытной группы эта связь положи-

тельная: щелочная фосфатаза с желудком – $0,74 \pm 0,32$ при $p \leq 0,05$, печенью – $0,98 \pm 0,08$ при $p \leq 0,001$ и селезенкой – $0,72 \pm 0,29$ при $p \leq 0,05$.

Печеночные ферменты – аланинаминотрансфераза и аспаратаминотрансфераза – отрицательно связаны с развитием печени у молодняка контрольной группы соответственно $-0,97 \pm 0,06$ при $p \leq 0,001$ и $-0,81 \pm 0,34$ при $p \leq 0,05$. В ходе изучения этих взаимосвязей у молодняка контрольной группы эта взаимосвязь была обратной: $0,87 \pm 0,24$ при $p \leq 0,05$ и $0,98 \pm 0,04$ при $p \leq 0,001$.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

В ходе изучения эффективности применения липосомальной формы антиоксидантов, обогащенных йодом на молодняке овец цигайской породы, было установлено, что ферменты, характеризующие деятельность печени и поджелудочной железы, имеют достоверное преимущество у животных опытной группы на $11,5-25,1 \%$ ($p \leq 0,01$). Отмечены также достоверные преимущества по ферментам, участвующим в почечном обмене, которые превышают контрольных аналогов на $10,7 \%$ ($p \leq 0,05$). Повышается содержание тироксина общего у молодняка опытной группы на $5,3 \%$ ($p \leq 0,05$). За счет повышенной предубойной живой массы на $7,3 \%$ ($p \leq 0,05$) отмечено повышение убойной массы на $9,7 \%$ ($p \leq 0,05$) у молодняка опытной

группы. Органы желудочно-кишечного тракта характеризуются повышенной массой. Рассчитанная сопряженность между развитием внутренних органов и ферментами сыворотки крови показали усиление связей между печеночными и почечными ферментами в связи с развитием органов пищеварения у молодняка опытных групп.

Благодарности (Acknowledgements)

Работа выполнена в рамках тем НИР «Оценить закономерности получения и рационального использования новых селекционных форм сельскохозяйственных животных» № ГР АААА-А16-116022610122-2.

Библиографический список

1. Afanasev M.A., Skorykh L.N., Kovalenko D.V., Sergienko A.S., Fursov D.I. Studying Meat Productivity And Morphological Indicators Of Sheep By Biophysical Methods. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. May–June. No. 9 (3). P. 713.
2. Иванов С. В., Гук М. Г., Фазылова Ф. Р., Плиско Е. Ф. Взаимосвязь химического состава почвы и поверхностных вод Республики Крым и их влияние на развитие эндемичных заболеваний // Центральный научный вестник. 2018. Т. 3. № 10 (51). С. 15–19.
3. Безруков О. Ф., Ильченко Ф. Н., Аблаев Э. Э., Зима Д. В. Геохимические факторы зоообразования // Таврический медико-биологический вестник. 2017. Т. 20. № 3. С. 23–27.
4. Афанасьева А. И., Сарычев В. А. Влияние различных доз йодсодержащего препарата «Монклавит-1» на уровень тиреоидных гормонов щитовидной железы в крови лакирующих овец Западносибирской мясной породы // Вестник КрасГАУ. 2018. № 6. С. 100–104.
5. Селионова М. И., Михайленко А. К., Чижова Л. Н., Чотчаева Ч. Б., Суржикова Е. С. Морфо-биохимические функции организма овец и их коррекция в условиях йододефицита // Юг России: экология, развитие. 2019. Т. 14. № 1. С. 42–53. DOI: 10.18470/1992-1098-2019-1-42-53.
6. Мельниченко Г. А., Трошина Е. А., Платонова Н. М., Панфилова Е. А., Рыбакова А. А., Абдулхабирова Ф. М., Бостанова Ф. А. Йододефицитные заболевания щитовидной железы в Российской Федерации: современное состояние проблемы. Аналитический обзор публикаций и данных официальной государственной статистики (Росстат) // Consilium Medicum. 2019. № 21 (4). С. 14–20. DOI: 10.26442/20751753.2019.4.190337.
7. Гусейнова С. Я., Гулиева Р. Т., Яхьяева Ф. Р., Гусейнов Т. М. Проблема йододефицита в Азербайджане. Роль микроэлемента селена в регуляции метаболизма йода // Биомедицина. 2019. Т. 17. № 2. С. 12. DOI: 10.24411/1815-3917-2019-10010.
8. Исмаилов С. И., Рашитов М. М. Результаты эпидемиологических исследований распространенности йододефицитных заболеваний в Республике Узбекистан // Международный эндокринологический журнал. 2017. № 13. С. 197–201. DOI: 10.22141/2224-0721.13.3.2017.104119.
9. Köhrle J. The Colorful Diversity of Thyroid Hormone Metabolites // European Thyroid Journal. 2019. No. 8. P. 115–129. DOI: 10.1159/000497141.
10. Völzke H., Erlund I., Hubalewska-Dydejczyk A., et al. How Do We Improve the Impact of Iodine Deficiency Disorders Prevention in Europe and Beyond? // European Thyroid Journal. 2018. No. 7. Pp. 193–200. DOI: 10.1159/000490347.
11. Völzke H. The EU thyroid Consortium: The Krakow Declaration on Iodine: Tasks and responsibilities for prevention programs targeting iodine deficiency disorders // European Thyroid Journal. 2018. No. 7. Pp. 201–204. DOI: 10.1159/000490143.
12. Волнин А. А., Мишуров А. В. Влияние генетического фактора на пищеварение и обмен веществ овец // Международный научно-исследовательский журнал. Серия Биологические науки. 2019. № 9 (87). Ч. 1. С. 122–128. DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2019.87.9.021>.
13. Боголюбова Н. В., Романов В. Н. Биохимический статус овец при включении в рацион природной минеральной добавки // Вестник АПК Верхневолжья. 2017. № 3 (39). С. 37–40.
14. Рыков Р. А., Боголюбова Н. В., Фомичев Ю. П. Изменение направленности межклеточного обмена у овец под влиянием антиоксиданта и органического йода // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 9. С. 61–64. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10913.
15. Mann I. K., Chatterjee R., Zhao J., He X., Weirauch M.T., Hughes T. R., Vinson C. CG methylated microarrays identify a novel methylated sequence bound by the CEPBP|ATF4 heterodimer that is active in vivo // Genome Research. 2013. No. 23. Pp. 988–997. DOI: 10.1101/gr.146654.112.
16. Ercan N., Kockaya M., Ograk Y. Z. Determination of some blood parameters during pregnancy and lactation periods in healthy Akkaraman Kangal ewes // Eurasian Journal of Veterinary Sciences. 2016 No. 32. Pp. 178–181. DOI: 10.15312/EurasianJVetSci.2016318397.
17. Stevanović O., Stojiljković M., Nedić D. Variability of blood serum biochemical parameters in karakachan sheep // Biotechnology in Animal Husbandry. 2015. No. 31 (1). Pp. 55–62.
18. Хайитов А. Х., Джураева У. Ш. Особенности формирования внутренних органов и морфологических частей туши у овец // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2018. № 1 (50). С. 107–113.
19. Физиологические, биохимические и биометрические показатели нормы экспериментальных животных: справочник. СПб. : ЛЕМА, 2013. 116 с.
20. Чижова Л. Н., Шарко Г. Н., Михайленко А. К., Чотчаева Ч. Б. Метаболический и иммунологический профиль овец в условиях йододефицита // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2017. Т. 1. № 10. С. 310–315.

21. Skorykh L. N., Afanasev M. A., Kisyuk V. A., Konik N. V. Using biophysical methods in sheep breeding // Engineering for Rural Development Latvia University of Agriculture, Latvia Academy of Agricultural and Forest Sciences, Section of Engineering. 2017. Pp. 951–955.
22. Degtyarev D. Yu., Emelyanov S. A., Skorykh L. N. Prediction of the epizootic situation in the natural foci of tularemia area for biological risk assessment of food production // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Vol. 7 (5). Pp. 2514–2517.
23. Emelyanov S. A., Skorykh L. N., Molchanov A. V., Konik N. V., Maslova L. F. Planet ecosystem interrelations' impact on food safety considering anthropogenic factors // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2017. RJPBCS 8 (6). Pp. 495–502.
24. Zabielski R., Laubitz D., Woliński J., Guilloteau, P. Nutritional and hormonal control of gut epithelium remodeling in neonatal piglets // Journal of Animal and Feed Sciences. 2005. Vol. 14 (S1). Pp. 99–112.
25. Skrzypek T., Valverde Piedra J. L., Skrzypek H., Woliński J., Kazimierczak W., Szymańczyk S., Pawłowska M., Zabielski, R. Light and scanning electron microscopy evaluation of the postnatal small intestinal mucosa development in pigs // Journal of Physiology and Pharmacology. 2005. Vol. 56 (S3). Pp. 71–87.

Об авторах:

Александра Владимировна Паштетская¹, научный сотрудник сектора стандартизации отдела информации, стандартизации и патентно-лицензионной работы, ORCID 0000-0001-5949-2829, AuthorID 957211; +7 978 715-24-79, pashtetskaia@gmail.com

Александр Павлович Марынич², доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой кормления животных и общей биологии, ORCID 0000-0001-7621-2374, AuthorID 379086

Павел Сергеевич Остапчук³, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, ORCID 0000-0001-5156-9705, AuthorID 401978

Сергей Анатольевич Емельянов³, кандидат биологических наук, научный сотрудник, ORCID 0000-0002-5429-8442, AuthorID 492945

¹ Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Никита, Россия

² Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Россия

³ Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма, Симферополь, Россия

Relationship between the development of internal organs in young sheep and biochemical parameters of blood serum

A. V. Pashtetskaya¹✉, A. P. Marynich², P. S. Ostapchuk³, S. A. Emelyanov³

¹ The Labour Red Banner Order Nikitskiy Botanical Gardens – National Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Nikita, Russia

² Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia

³ Research Institute of Agriculture of Crimea, Simferopol, Russia

✉E-mail: pashtetskaia@gmail.com

Abstract. The feeding factor is an important condition in ensuring the normal life of the sheep. Any external abnormalities cause metabolic stress, the parameters of the biochemical profile change, and the analysis of the development of internal organs in sheep in the post-embryonic period is of great scientific interest, since the absolute mass of organs increases during ontogenesis. Any external abnormalities cause metabolic stress. The parameters of the blood's biochemical profile change. Analysis of the development of internal organs in sheep in the post-embryonic period is of great scientific interest. This is because the mass of organs increases during ontogenesis. **Purpose of research.** To study the results of the influence of biochemical parameters of blood serum in young sheep on the formation of internal organs against the background of liposomal form of antioxidants with the inclusion of iodine. **The research methods.** The control group of young animal (rams) received the basic diet (BD). The experimental group received the BD with the addition of antioxidants in liposomal form with organic iodine content at the rate of 5 grams per head. The biochemical parameters of blood serum, the development of internal organs of young sheep and the correlation relationship of the obtained indicators were determined. **Results research.** Liver and pancreatic enzymes have a significant advantage in animals of the experimental group by 11.5–25.1 % ($p \leq 0.01$). The significant advantages for renal enzymes were observed in experimental animals by 10.7 % ($p \leq 0.05$) was stated. The total thyroxine content in young animals of the experimental group increases by 5.3 % ($p \leq 0.05$). Organs of the gastrointestinal tract were characterized by increased weight. The relationship between the development of internal organs and serum enzymes were enhanced between hepatic and renal enzymes in connection with the development of digestive organs in young animals of experimental groups. **The novelty.**

The liposomal form of antioxidants allows selective delivery of vital compounds to tissues in optimal concentrations. The effectiveness of its use in sheep farming has not been studied, and in connection with the prospect of increasing the production of lamb in the Republic of Crimea, the issue of obtaining environmentally friendly products with minimal use of veterinary drugs and chemical-based feed additives becomes urgent. Thus, the use of antioxidants in liposomal form is a significant step towards achieving this mission.

Keywords: tsigai breed, young animals, antioxidants, serum biochemistry, internal organs, correlation.

For citation: Pashetskaya A. V., Marynich A. P., Ostapchuk P. S., Emelyanov S. A. Vzaimosvyaz' mezhdru razvitiem vnutrennikh organov u molodnyaka ovets i biokhimicheskimi pokazatelyami syvorotki krovi [Relationship between the development of internal organs in young sheep and biochemical parameters of blood serum] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 06 (197). Pp. 73–80. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-197-6-73-80. (In Russian.)

Paper submitted: 15.04.2020.

References

1. Afanasev M.A., Skorykh L.N., Kovalenko D.V., Sergienko A.S., Fursov D.I. Studying Meat Productivity And Morphological Indicators Of Sheep By Biophysical Methods. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. May–June. No. 9 (3). P. 713.
2. Ivanov S. V., Guk M. G., Fazylova F. R., Plisko E. F. Vzaimosvyaz' khimicheskogo sostava pochvy i poverkhnostnykh vod Respubliki Krym i ikh vliyaniye na razvitiye endemichnykh zabolevaniy [Interrelation of chemical composition of soil and surface waters of the Republic of Crimea and their influence on the development of endemic diseases] // Central Science Bulletin. 2018. Vol. 3. 10 (51). Pp. 15–19. (In Russian.)
3. Bezrukov O. F., Il'chenko F. N., Ablav E. E., Zima D. V. Geokhimicheskie faktory zoboobrazovaniya [Geochemical factors of goiter formation] // Tavricheskiy Mediko-Biologicheskiy Vestnik. 2017. Vol. 20. No. 3. Pp. 23–27. (In Russian.)
4. Afanasyeva A. I., Sarychev V. A. Vliyaniye razlichnykh doz yodsoderzhashchego preparata “Monklavit-1” na uroven' tireoidnykh gormonov shchitovidnoy zhelezy v krovi lakiruyushchikh ovets Zapadnosibirskoy myasnoy porody [The effect of various doses of iodinated drug “Monklavit-1” on thyroid hormone level in the blood of lactation ewes of Wes-Siberian Meat Breed] // The Bulletin of KrasGAU. 2018. No. 6. Pp. 100–104. (In Russian.)
5. Selionova M. I., Mikhailenko A. K., Chizhova L. N., Chotchaeva Ch. B., Surzhikova E. S. Morfo-biokhimicheskie funktsii organizma ovets i ikh korrektsiya v usloviyakh yododefitsita [Morphobiochemical functions of the sheep organism and their adjustment in the conditions of iodine deficiency] // South of Russia: ecology, development. 2019. Vol. 14. No. 1. Pp. 42–53. DOI: 10.18470/1992-1098-2019-1-42-53. (In Russian.)
6. Mel'nichenko G. A., Troshina E. A., Platonova N. M., Panfilova E. A., Rybakova A. A., Abdulhabirova F. M., Bostanova F. A. Yododefitsitnye zabolevaniya shchitovidnoy zhelezy v Rossiyskoy Federatsii: sovremennoye sostoyaniye problemy. Analiticheskiy obzor publikatsiy i dannykh ofitsial'noy gosudarstvennoy statistiki (Rosstat) [Iodine deficiency thyroid disease in the Russian Federation: the current state of the problem. Analytical review of publications and data of official state statistics (Rosstat)] // Consilium Medicum. 2019. No. 21 (4). Pp. 14–20. DOI: 10.26442/20751753.2019.4.190337. (In Russian.)
7. Guseynova S. Ya., Gulieva R. T., Yakh'yaeva F. R., Guseynov T. M. Problema yoddefitsita v Azerbaydzhanе. Rol' mikroelementa seleny v regulyatsii metabolizma yoda [The problem of iodine deficiency in Azerbaijan. Role of the microelement of selenium in the regulation of iodine metabolism] // Biomedicine. 2019. Vol. 17. No. 2. P. 12. DOI: 10.24411/1815-3917-2019-10010. (In Russian.)
8. Ismailov S. I., Rashitov M. M. Rezul'taty epidemiologicheskikh issledovaniy rasprostranennosti yododefitsitnykh zabolevaniy v Respublike Uzbekistan [Results of epidemiological studies on the prevalence of iodine deficiency disorders in the Republic of Uzbekistan] // International journal of endocrinology. 2017. No. 13. Pp. 197–201. DOI: 10.22141/2224-0721.13.3.2017.104119. (In Russian.)
9. Köhrle J. The Colorful Diversity of Thyroid Hormone Metabolites // European Thyroid Journal. 2019. No. 8. P. 115–129. DOI: 10.1159/000497141.
10. Völzke H., Erlund I., Hubalewska-Dydejczyk A., et al. How Do We Improve the Impact of Iodine Deficiency Disorders Prevention in Europe and Beyond? // European Thyroid Journal. 2018. No. 7. Pp. 193–200. DOI: 10.1159/000490347.
11. Völzke H. The EU thyroid Consortium: The Krakow Declaration on Iodine: Tasks and responsibilities for prevention programs targeting iodine deficiency disorders // European Thyroid Journal. 2018. No. 7. Pp. 201–204. DOI: 10.1159/000490143.
12. Volnin A. A., Mishurov A. Vliyaniye geneticheskogo faktora na pishchevarenie i obmen veshchestv ovets // International research journal. Biological sciences. 2019. No. 9 (87). Vol. 1. Pp. 122–128. DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2019.87.9.021>. (In Russian.)
13. Bogolyubova N. V., Romanov V. N. Biokhimicheskiy status ovets pri vklyuchenii v ratsion prirodnoy mineral'noy dobavki [The Biochemical status of sheep when a natural mineral Supplement is included in the diet] // Agroindustrial Complex of Upper Volga Region Herald. 2017. No. 3 (39). Pp. 37–40. (In Russian.)
14. Rykov R. A., Bogolyubova N. V., Fomichev Yu. P. Izmeneniye napravlenosti mezhtochnoy obmena u ovets pod vliyaniem antioksidanta i organicheskogo yoda [Change in the Direction of Interstitial Metabolism in Sheep under the Influence of

Antioxidants and Organic Iodine] // Achievements of Science and Technology of AIC. 2019. Vol. 33. No. 9. Pp. 61–64. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10913. (In Russian.)

15. Mann I. K., Chatterjee R., Zhao J., He. X., Weirauch M.T., Hughes T. R., Vinson C. CG methylated microarrays identify a novel methylated sequence bound by the CEBPB|ATF4 heterodimer that is active in vivo // Genome Research. 2013. No. 23. Pp. 988–997. DOI: 10.1101/gr.146654.112.

16. Ercan N., Kockaya M., Ograk Y. Z. Determination of some blood parameters during pregnancy and lactation periods in healthy Akkaraman Kangal ewes // Eurasian Journal of Veterinary Sciences. 2016 No. 32. Pp. 178–181. DOI: 10.15312/EurasianJVetSci.2016318397.

17. Stevanović O. Stojiljković M., Nedić D. Variability of blood serum biochemical parameters in karakachan sheep // Biotechnology in Animal Husbandry. 2015. No. 31 (1). Pp. 55–62.

18. Khayitov A. Kh., Dzhuraeva U. Sh. Osobennosti formirovaniya vnutrennikh organov i morfologicheskikh chastey tushi u ovets [Features of formation of internal organs and morphological parts of the carcass in sheep] // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. No. 1 (50). Pp. 107–113. (In Russian.)

19. Fiziologicheskie, biokhimicheskie i biometricheskie pokazateli normy eksperimental'nykh zhivotnykh: spravochnik [Guide. Physiological, biochemical and biometric indicators of the norm of experimental animals]. Saint Petersburg: LEMA, 2013. 116 p. (In Russian.)

20. Chizhova L. N., Sharko G. N., Mikhaylenko A.K., Chotchaeva Ch. B. Metabolicheskiy i immunologicheskiy profil' ovets v usloviyakh yododefitsita [Metabolic and immunological profile of sheep in conditions of iodine deficiency] // Collection of scientific papers of the all-Russian research Institute of sheep and goat breeding. 2017. Vol. 1. No. 10. Pp. 310–315. (In Russian.)

21. Skorykh L. N., Afanasev M. A., Kisyuk V. A., Konik N. V. Using biophysical methods in sheep breeding // Engineering for Rural Development Latvia University of Agriculture, Latvia Academy of Agricultural and Forest Sciences, Section of Engineering. 2017. Pp. 951–955.

22. Degtyarev D. Yu., Emelyanov S. A., Skorykh L. N. Prediction of the epizootic situation in the natural foci of tularemia area for biological risk assessment of food production // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Vol. 7 (5). Pp. 2514–2517.

23. Emelyanov S. A., Skorykh L. N., Molchanov A. V., Konik N. V., Maslova L. F. Planet ecosystem interrelations' impact on food safety considering anthropogenic factors // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2017. RJPBCS 8 (6). Pp. 495–502.

24. Zabielski R., Laubitz D., Woliński J., Guilloteau, P. Nutritional and hormonal control of gut epithelium remodeling in neonatal piglets // Journal of Animal and Feed Sciences. 2005. Vol. 14 (S1). Pp. 99–112.

25. Skrzypek T., Valverde Piedra J. L., Skrzypek H., Woliński J., Kazimierzczak W., Szymańczyk S., Pawłowska M., Zabielski, R. Light and scanning electron microscopy evaluation of the postnatal small intestinal mucosa development in pigs // Journal of Physiology and Pharmacology. 2005. Vol. 56 (S3). Pp. 71–87.

Authors' information:

Aleksandra V. Pashtetskaya, researcher of the standardization sector of the department of information, standardization and patent and licensing works, ORCID 0000-0001-5949-2829, AuthorID 957211; +7 978 715-24-79, pashtetskaia@gmail.com

Aleksandr P. Marynich², doctor of agricultural sciences, associate professor, head of the department of animal feeding and general biology, ORCID 0000-0001-7621-2374, AuthorID 379086

Pavel S. Ostapchuk³, candidate of agricultural sciences, leading researcher of the laboratory for research of technological method in animal husbandry and plant growing, ORCID 0000-0001-5156-9705, AuthorID 401978

Sergey A. Emelyanov³, candidate of biology sciences, researcher of the laboratory for research of techniques in animal husbandry and plant growing, ORCID 0000-0002-5429-8442, AuthorID 492945

¹ The Labour Red Banner Order Nikitskiy Botanical Gardens – National Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Nikita, Russia

² Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia

³ Research Institute of Agriculture of Crimea, Simferopol, Russia