

МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, БИОХИМИЯ

УДК 636.32/38

ВЛИЯНИЕ ЛИПОСОМАЛЬНОЙ ФОРМЫ АНТИОКСИДАНТОВ С СОДЕРЖАНИЕМ ОРГАНИЧЕСКОГО ЙОДА НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ

А.В. ПАШТЕЦКАЯ¹, П.С. ОСТАПЧУК², Р.Г. ИЛЬЯЗОВ², С.А. ЕМЕЛЬЯНОВ², Т.А. КУВДА²

¹ ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад -
Национальный научный центр РАН»;

² ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»;

³ НПЦ «Липосомальные технологии»

В статье приведены: биохимия сыворотки крови, основные убойные показатели и качество мяса молодняка овец, получавших в рационе антиоксиданты в липосомальной форме с содержанием органического йода, Установлена интенсификация ферментов сыворотки, отвечающих за функционирование печени и поджелудочной железы и повышение уровня белка в мышечной ткани животных опытной группы на 1,35 абс. %.

Ключевые слова. Цигайская порода, молодняк, антиоксиданты, липосомальная форма, биохимия сыворотки крови, химический анализ мяса.

Введение. В последнее время, во всем мире, наблюдается тенденция к быстрому росту спроса на баранину [1]. Вместе с тем, знания формирования продуктивности молодняка овец, внутреннего гомеостаза важны, поскольку внешние факторы влияют на организм животного по-разному. Биохимический профиль крови является важным лабораторным диагностическим методом, который можно эффективно использовать для оценки состояния питания и здоровья животных [2]. Активность антиоксидантов, входящих в состав рациона, является чувствительным маркером окислительного

стресса [3]. Любые физиологические отклонения вызывают метаболический стресс, изменяя таким образом параметры биохимического профиля, что приводит к отклонениям метаболического характера [4].

В связи с вышеизложенным, основной целью наших исследований стало изучение биохимического профиля молодняка овец, получавших в рационе антиоксиданты в липосомальной форме с содержанием органического йода, основные убойные показатели и качество мяса, полученного от животных анализируемых групп.

Материал, методика и условия проведения исследований. Научно-хозяйственный опыт проводился в 2017-2019 гг. в Сакском районе Республики Крым. Объектом исследования являлся молодняк овец цигайской породы. Для проведения опыта из ягнят 2018 г. рождения было отобрано две группы баранчиков по десять голов в каждой по методу групп-аналогов. Животные содержались в хозяйстве по принятой в крымском овцеводстве технологии: продолжительность подсосного периода молодняка - 4-4,5 мес., основное содержание - пастбищное. Группы из баранчиков, после отъема от маток, были сформированы в возрасте 4,5 мес. Кормление контрольной группы - основной рацион (ОР) - по принципу интенсивного откорма. Состав рациона: сено, сочные корма и концентраты. Откорм продолжался три месяца. В рационы интенсивно откармливаемого молодняка включали сено ви-

ко-овсяной смеси в количестве 0,4-0,8 кг, силос или сенаж - от 2,5 до 3,5 кг, концентраты - 0,3-0,4 кг, соль поваренная - 7-9 г на голову в сутки. На 1 корм. ед. рациона приходится в среднем 120 г переваримого протеина. При необходимости в рацион включали минеральные добавки и витаминные препараты. Опытная группа - ОР + 5 г/гол. в сутки липосомальной формы антиоксидантов с содержанием органического йода.

Внутренний гомеостаз животных оценивали по биохимическому составу крови по следующим показателям: общий белок (Prot, г/л), альбумин (Alb, г/л), глюкоза (Gluc, г/л), аланинаминотрансфераза (Alt, Ед./л), аспарагинами-нотрансфераза (Ast, Ед./л), щелочная фосфатаза (ALP, Ед./л), креатинин (Crea, ммоль/л), мочевины (Urea, ммоль/л), билирубин - общий (Bil-T, мкмоль/л) и прямой (D-Bil, мкмоль/л)

Таблица 1

Биохимические исследования крови молодняка овец перед убоем, n = 3

Показатель биохимии сыворотки крови	Контрольная группа		Опытная группа	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
Prot	65,97 ± 1,18	3,10	68,08 ± 2,28	5,79
Alb	40,10 ± 1,89	8,15	42,90 ± 1,19	4,82
Gluc	3,68 ± 0,13	5,92	4,60 ± 0,19**	7,25
Alt	22,76 ± 1,00	7,64	27,04 ± 1,55*	9,95
Ast	66,40 ± 1,46	3,82	74,70 ± 1,42**	3,30
GGT	39,17 ± 1,48	6,52	43,68 ± 1,40*	5,54
ALP	288,40 ± 11,8	7,07	344,8 ± 8,16**	4,10
Crea	63,60 ± 1,62	4,40	70,40 ± 2,16*	5,31
Urea	6,22 ± 0,03	0,89	6,14 ± 0,06	1,77
Bil-T	3,33 ± 0,26	13,33	3,00 ± 0,38	22,22
D-Bil	15,83 ± 0,90	9,82	16,00 ± 0,77	8,33
Chol	1,33 ± 0,09	11,67	1,40 ± 0,12	14,41
Amyl	1,77 ± 0,03	3,39	1,81 ± 0,05	5,02
K	4,60 ± 0,19	7,25	5,80 ± 0,38*	11,49
P	2,70 ± 0,15	9,88	3,03 ± 0,14	7,92
Ca	2,55 ± 0,13	9,15	2,62 ± 0,07	4,58
T4	57,30 ± 1,13	3,41	59,31 ± 1,09	3,20

α -амилаза (Amyl, Ед./л), калий (K, ммоль/л), фосфор (P, ммоль/л), кальций (Ca, ммоль/л), γ -глутамилтрансфераза (GGT, Ед./л) и общий холестерин (Chol, ммоль/л) на биохимическом анализаторе Vitalab Flexor E (Нидерланды), α тироксин общий (T4, нмоль/л) - на ИФА-анализаторе StatFax 3200 в клинико-диагностической лаборатории ФГБУН «НИИСХ Крыма». Использовались реагенты производства «ДиаВетТест».

Для изучения закономерностей по определению качества мяса и формированию мясной продуктивности проводился контрольный убой баранчиков после откорма (по три головы из каждой группы) в соответствии с методикой ВИЖ (1981). Так же проводился отбор нежированной мышечной ткани по 500 г от каждой туши с целью определения химического состава мяса. Химический анализ проводили в агрохимлаборато-

рии ФГБУН «НИИСХ Крыма» в соответствии с ГОСТ 9793-74 «Мясные продукты. Методы определения содержания влаги»). По фактическому содержанию белков и жиров в продукте рассчитывали его калорийность в ккал/100г (определение углеводов не проводилось из-за незначительного их содержания в образцах) согласно «Методических указаний по контролю норм вложения сырья и калорийности кулинарных изделий в предприятиях общественного питания»:

Обработка популяционно-генетических параметров осуществлялось по существующим методикам Н.А. Плохинского (1969) на базе электронных таблиц «Microsoft Excel».

Результаты исследований. В таблице 1 приведены данные биохимических исследований крови молодняка овец перед убоем.

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% ($p \leq 0,01$) и γ -глутамилтрансферазе - на 11,5% ($p \leq 0,05$). По остальным ферментам, участвующим в печеночном обмене и работе поджелудочной железы, отличия не достоверные.

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.

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

За счет более высокой предубойной массы на 4 кг (7,3%) отмечена повышенная убойная масса на 2,2 кг

или 9,7% у молодняка опытной группы по сравнению с контролем. Разность достоверная ($p \leq 0,05$). Соответственно, убойный выход у животных опытной группы выше на 0,97 абс. процента ($p \leq 0,05$).

Органы желудочно-кишечного тракта молодняка опытной группы характеризуются повышенной массой: разница по массе кишечника составляет 0,19 кг или 10,9% ($p \leq 0,05$). Достоверные различия ($p \leq 0,05$) по массе внутренних органов также отмечены у печени (разница 0,14 кг или 17,6%), легких с трахеей (0,07 кг или 10,5%), почек (0,01 кг или 6,2%) и кожи парной (0,35 кг или 5,0%).

Результаты исследований химического состава мяса молодняка овец изучаемых групп приведены в таблице 3.

В длиннейшей мышце спины отмечено достоверное преимущество у животных опытной группы по содержанию жира на 5,3 абс.% ($p \leq 0,05$). Калорийность также на 3,6% ($p \leq 0,05$) выше у животных опытной группы в средней пробе *m. Longissimus dorsi*.

В средней пробе мышц с перед-

ней ноги содержание белка превышает на 3,6%, жира - на 8,0% и калорийности - на 6,0%, однако разница не является достоверной по этим показателям.

В средней пробе мышц задней ноги достоверным преимуществом характеризуется содержание белка - на 11,1%

($p \leq 0,05$). Аналогичная тенденция сохраняется и по средней пробе, взятой из мышц шеи: разница с контролем составляет 8,7% ($p < 0,05$).

Анализируя средние данные по всем четырем группам средних проб мышц, отмечена достоверная разница опытной группы над контрольной лишь по содержанию белка в мышечной ткани: разница составляет 6,5% ($p < 0,05$).

Выводы. Молодняк овец, получавший в рационе антиоксиданты в липосомальной форме с содержанием органического йода, характеризуется интенсификацией ферментов, отвечающих за функционирование печени и поджелудочной железы (по содержанию глюкозы - на 0,92 г/л ($p \leq 0,01$), аланинаминотрансферазы - на 4,28 Ед./л ($p < 0,05$), аспаратаминотрансферазы - на 8,3 Ед./л ($p \leq 0,01$) и γ -глутамилтрансферазы - на 4,52 Ед./л ($p \leq 0,05$)) и участвующим в почечном обмене (креатинин, кальций и калий, соответственно - на 6,8, 0,07 и 1,2 ммоль/л ($p \leq 0,05$)).

Животные опытной группы характеризовались предубойной живой массой выше на 4 кг ($p \leq 0,05$), а убойной - на 2,2 кг ($p \leq 0,05$) в сравнении с контролем. Интенсивность обменных процессов дополнительно подтверждается развитием кишечника на 0,19 кг ($p \leq 0,05$), печени - 0,14 кг ($p \leq 0,05$), легких с трахеей - на 0,07 кг ($p \leq 0,05$), почек - на 0,01 кг ($p < 0,05$) и кожи парной - на 0,35 кг ($p \leq 0,05$).

Мышечная ткань животных опытной группы характеризуется, в целом достоверным повышением уровня белка на 1,35 абс.% ($p \leq 0,05$),

преимущественно, за счет мышечной ткани с задней ноги (2,2 абс.%, $p < 0,05$) и шеи (1,8 абс.%, $p < 0,05$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерохин А.И. Состояние, динамика и тенденции в развитии овцеводства в мире и в России / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин // Овцы, козы и шерстяное дело. - 2019. - № 3. - С. 3-7.

Химический состав мяса молодняка овец $\left(\frac{\bar{X} \pm S_{\bar{X}}}{C_v} \right), n = 3$

Место взятия средней пробы мышечной ткани	Содержание, %			Калорийность на 100 г, ккал
	влага	белок	жир	
Контрольная группа				
m. Longissimus dorsi	73,24 ± 0,40	21,14 ± 0,32	3,47 ± 0,05	115,75 ± 1,73
	0,94	2,58	2,58	2,58
	66,80 ± 1,27	20,92 ± 0,80	10,96 ± 0,42	182,27 ± 6,97
Мышцы с передней ноги	3,29	6,63	6,63	6,63
Мышцы с задней ноги	63,38 ± 1,49	19,51 ± 0,80	16,08 ± 0,66	222,73 ± 9,09
	4,08	7,07	7,07	7,07
Мышцы с шеи	57,53 ± 0,86	21,16 ± 0,43	19,92 ± 0,40	263,88 ± 5,34
	2,59	3,51	3,51	3,51
Мышцы в среднем по четырем местам взятия проб	65,24 ± 1,56	20,68 ± 0,33	12,60 ± 1,56	196,16 ± 13,81
	8,27	5,58	42,79	24,39
Опытная группа				
m. Longissimus dorsi	72,43 ± 0,22	21,77 ± 0,22	3,65 ± 0,02*	119,92 ± 0,87*
	0,52	1,74	0,91	1,26
	65,97 ± 1,14	21,67 ± 0,64	11,83 ± 0,51	193,17 ± 7,18
Мышцы с передней ноги	3	5,13	7,51	6,44
Мышцы с задней ноги	62,03 ± 1,55	21,67 ± 0,64*	17,67 ± 0,90	245,67 ± 10,14
	4,33	5,13	8,81	7,15
Мышцы с шеи	55,67 ± 1,03	23,00 ± 0,77*	21,33 ± 0,64	284,00 ± 8,85*
	3,19	5,8	5,21	5,4
Мышцы в среднем по четырем местам взятия проб	64,03 ± 1,64	22,03 ± 0,24*	13,62 ± 1,70	210,69 ± 15,63
	8,86	3,78	43,16	25,7

Таблица 2

Убойные показатели и морфология внутренних органов у молодняка овец в опыте, n = 3

Показатель	Контроль		Опыт	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
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	7,30 ± 0,10*	2,37

2. Gonzalez F.D. Relationship among blood indicators of lipomobilization and hepatic function during early lactation in high-yielding dairy cows / F.D. Gonzalez, R. Munio, V Pereira, R. Campos, J.L. Benedito // J. Vet. Sci. - 2011. - No. 12. - P. 251-255.

3. Maan R. Superoxide dismutase profiling during extreme ambiences in Marwari sheep from arid tracts / R. Maan, N. Kataria, P.K. Paliana [et al] // Vet. Res. - 2013. - No. 6. - P. 15-18.

4. Drackley J.K. Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier? // J. Dairy Sci. - 1999. - No. 82. - P. 2259-2273.

The article presents: the biochemistry of blood serum, the main slaughter indicators and the quality of meat of young sheep who received antioxidants in the diet in liposomal form with organic iodine content, the intensification of serum enzymes responsible for the functioning of the liver and pancreas and an increase in the level of protein in the muscle tissue of animals of the experimental group by 1.35 abs. %.

Key word. Tsigai breed, young animals, antioxidants, liposomal form, serum biochemistry, chemical analysis of meat.

Паптецкая Александра Владимировна, науч. сотр. сектора стандартизации отдела информации, стандартизации и патентно-лицензионной работы Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад - Национальный научный центр РАН»;

Остапчук Павел Сергеевич, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр., Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»; e-mail: ostapchuk_p@niishk.ru;

Ильязов Роберт Гиниятуллович, доктор биол. наук, профессор, член-корр. АН РТ;

Емельянов Сергей Анатольевич, канд. биол. наук, науч. сотр., Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»;

Куведя Татьяна Алексеевна, мл. науч. сотр., Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма».