

ПРОДУКЦИЯ ОВЕЦ И КОЗ / SHEEP AND GOAT PRODUCTS

Научная статья / Scientific paper

УДК 636.32/.38.033

DOI: 10.26897/2074-0840-2023-4-27-33

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА ЯГНЯТ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ РАЦИОНОВ КОРМОВЫМИ ДОБАВКАМИ

А.П. МАРЫНИЧ ✉, **Б.Т. АБИЛОВ**, **В.В. СЕМЕНОВ**,
Н.М.О. ДЖАФАРОВ, **А.М. ЕРШОВ**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Северо – Кавказский федеральный научный аграрный центр»,
Ставропольский край, г. Михайловск, Российская Федерация;
✉ marap61@yandex.ru

MEAT PRODUCTIVITY AND QUALITY OF LAMB MEAT AT ENRICHING OF RATION WITH FEED ADDITIVES

A.P. MARYNICH ✉, **B.T. ABILOV**, **V.V. SEMENOV**,
N.M.O. JAFAROV, **A.M. ERSHOV**

Federal State Budgetary Scientific Institution "North Caucasus Federal Scientific Agrarian Center,
Stavropol Territory, Mikhailovsk, Russian Federation;
✉ marap61@yandex.ru

Аннотация. Проведено изучение влияния комбикормов-стартеров, обогащенных белковыми и углеводно-минеральными кормовыми добавками «ЛактуВет» и «Organic» перерабатывающих отраслей АПК на мясную продуктивность и качество ягнятины мясо-шерстных овец в возрасте до 4 мес.

Ключевые слова: ягнята, кормовая добавка «Organic», «ЛактуВет», мясная продуктивность, качество мяса, гематологические и биохимические показатели

Summary. A study was carried out of the influence of feed starters enriched with protein and carbohydrate-mineral feed additives "Organic" and "LaktuVet" of the processing industries of the agro-industrial complex on meat productivity and quality of lamb of meat and wool sheep under the age of 4 months.

Keywords: lambs, feed additive "Organic", "LaktuVet", meat productivity, meat quality, hematological and biochemical parameters

Введение. Мясная продуктивность овец является важной составляющей эффективности отрасли овцеводства.

В связи с переориентацией рынка на производство ягнятины перед исследователями стоит задача получения молодняка, который обладает высокими показателями живой массы, скороспелости и качества мяса [1].

Важным фактором в оценке мясной продуктивности является состав компонентов туши у животных, оптимальным соотношением в ней содержания мяса и жира, что влияет в конечном итоге на повышенный спрос ягнятины на потребительском рынке [2].

Отличительной чертой баранины от мяса других видов сельскохозяйственных животных является низкий уровень холестерина [1].

Калорийность баранины значительно ниже свинины, содержание в жире полиненасыщенных кислот меньше, чем у говядины. Соотношение в баранине насыщенных и ненасыщенных жирных кислот составляет соответственно 52 и 48%, от 0,5 до 1,5% – минеральных веществ и малый уровень наличия витаминов [3].

В настоящее время всё больше акцентируется внимание на высококачественные характеристики мяса при снижении его калорийности и сохранении сочности [4].

Только при полноценном и сбалансированном кормлении молодняка овец можно получить в возрасте 4 мес. животных с живой массой 38-40 кг, полную тушку – 18,0-20 кг с высокой оценкой мраморности мяса [5].

Поэтому, в кормлении молодняка овец целесообразно применять комбикорма-стартеры с высоким содержанием энергии и сырого протеина [6, 7]. Разработка новых рецептов комбикормов, обогащенных про- и пребиотиками, протеиновыми, углеводными, минеральными добавками с биологически активными веществами перерабатывающих отраслей АПК на сегодняшний день очень актуальна [8, 9]. Такие кормовые добавки способствуют повышению активизации пищеварительных и метаболических процессов, продуктивности животных и получению качественной ягнятины [10].

Цель исследования – повышение мясной продуктивности и качества мяса ягнят при использовании комбикормов-стартеров, обогащенных белковыми и углеводно-минеральными кормовыми добавками перерабатывающих отраслей АПК.

При проведении научных исследований ставились следующие основные задачи:

- разработать рецепты комбикормов-стартеров, с включением белково-углеводно-минеральных кормовых добавок для молодняка овец возраста до 4 мес.;
- изучить влияние разработанных рецептов комбикормов-стартеров на гематологические и биохимические параметры, продуктивность, убойные качества, гистологические и микроструктурные характеристики длинной мышцы спины, химический состав ягнятины.

Материалы и методы исследований. Эксперименты по изучению мясных качеств ягнят северокавказской мясо-шерстной породы проводились в СПК племзаводе «Восток» Ставропольского края. Для поставленных задач в месячном возрасте сформировали четыре подопытные группы баранчиков (по 15 голов в каждой) аналогов по возрасту, живой массе. Животные I контрольной группы получали основной рацион (ОР), принятый в хозяйстве: молоко овцематки, сено эспарцета, суданки, комбикорм-стартер. У аналогов II опытной группы в комбикорме 3,0% овса заменяли на кормовую добавку «ЛактуВет». У сверстников III опытной группы в комбикорме 5,0% гороха заменяли на кормовую добавку «Organic». Молодняк овец IV опытной группы получал ОР, в комбикорме которого 3,0% овса было заменено на кормовую добавку «ЛактуВет» и 5,0% гороха – на кормовую добавку «Organic».

В ходе проведения научно-производственного опыта, кормление животных осуществлялось согласно традиционной технологии. Ежедневно учитывали потребление кормов. Контрольные кормления проводили каждую декаду в течение 2-х смежных суток.

В научной лаборатории «Корма и обмен веществ» Ставропольского ГАУ, испытательной лаборатории ООО «Премикс» Краснодарского края. определяли питательность кормов. Рационы для животных составлялись согласно норм кормления [11].

Лабораторные исследования морфологического и биохимического состава крови проводились в лаборатории ветеринарной медицины ВНИИОК. Кровь отбирали в утренние часы, из яремной вены в моноветы с антикоагулянтом КЗ-ЭДТА (для определения морфологических показателей) моноветы без антикоагулянтов. Исследования крови по определению ее морфологических показателей проводили на автоматическом гематологическом анализаторе URET-320. В сыворотке крови экспериментальных животных определялось количество метаболитов, отражающих интенсивность азотистого и энергетического обменов (общий белок, белковые фракции, глюкоза, мочевина, креатинин, ферментативной активности

аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы). Анализы проводились по общепринятым стандартам: количество содержащихся в сыворотке крови общего белка методом определения на рефрактометре RL (POLAND); содержание белковых фракций – нефелометрическим методом на фотоэлектроколориметре КФК-2 (принцип метода основан на изменении оптической плотности сыворотки крови при добавлении фосфатного буфера различной концентрации); изменение количества мочевины; глюкозы, креатинина, кальция; фосфора, магния, активность аминотрансфераз (ALT, AST) биохимическими тестами фирмы «Lachema» на фотоэлектроколориметре КФК-2.

Живую массу определяли по результатам контрольных взвешиваний до 4-мес. возраста, абсолютный и среднесуточные приросты рассчитывали по общепринятым формулам и методикам.

По достижении 4-мес. возраста, для изучения мясных качеств был проведен контрольный убой баранчиков по 3 типичных животных от каждой группы. При проведении убоя, учитывали показатели, согласно методике СНИИЖК. Проведена обвалка туш с учетом массы мякоти, жира и костей. Проведены гистологические и микроструктурные исследования длинной мышцы спины молодняка овец [12].

Результаты исследований и их обсуждение. При выращивании баранчиков северокавказской мясо-шерстной породы были использованы следующие кормовые средства: сено эспарцета и суданки, комбикорма-стартеры, обогащенные кормовыми добавками «Organic» и «ЛактуВет». Высокобелковая кормовая добавка «Organic» является продуктом переработки кожевенного производства с содержанием сухого вещества – 92,9%, сырого протеина – 83%, ЭКЕ – 2,14; лизина – 3,03%, метионина с цистином – 1-11%, кальция – 0,18%, марганца – 0,52%, цинка – 0,41% [5, 13]. Углеводно-минеральная кормовая добавка «ЛактуВет» содержит 97,5% сухого вещества, в том числе дисахарида лактулозы (пребиотик) не менее 14,3%, лактозы не менее 25,2%, монозы (галактозы, глюкозы) не менее 12,5%, кальция 3,4-4,4%, фосфора 1,4-1,7%, калия 0,7-1,7%, магния 0,5-0,7% [14, 15].

Включение в комбикорма-стартеры кормовых добавок положительно повлияли на их качество. Исследуемые рецепты комбикормов превышали хозяйственный комбикорм на 1,8-4,5% по общей питательности, на 18,4-22,7 и 24,3-27,0%, по содержанию сырого и переваримого протеина соответственно, лизина – 13,7-15,7%, метионина с цистином – 5,1-7,7%, сахара – 17,7-24,0%.

Включение в комбикорма-стартеры кормовых добавок «ЛактуВет» и «Organic» положительно повлияло на поедаемость кормов в рационах молодняка овец. В ходе эксперимента установлено, что животные опытных групп лучше поедали грубые корма. Поедаемость грубых кормов баранчиками II, III и IV

экспериментальных групп увеличилась на 21,3; 46,8 и 41,5%, однако было отмечено снижение потребления концентрированных кормов соответственно на 7,4; 8,5 и 20,2%.

В структуре рационов животных опытных групп грубые корма занимали от 50,0 до 54,0%, тогда как в контрольной группе – 39,8%. Доля концентрированных кормов в рационах опытных групп животных занимала от 46 до 49,6%, контрольной группы – 60,2%.

Лучшая поедаемость кормов молодняком овец опытных групп способствовала большему поступлению питательных веществ в организм животных: сухих веществ – на 6,2-18,7%, обменной энергии на 8,5-13,3%, сырого и переваримого протеина соответственно на 20,5-22,6 и 19,9-21,2%, лизин – 5,2-25,0%, метионина с цистином – 8,6-13,8%, кальция – 17,9-38,8%, железо – 13,3-50,0%, каротин – 18,7-40,4%, витаминов Д и Е соответственно 15,9-20,5 и 20,6-41,2%.

В рационах подопытных животных соотношение сахара к протеину составляло от 0,36 до 0,44; кальция к фосфору – 1,50-1,51; содержание сырой клетчатки к сухому веществу от 22,4 до 27,2%, обменной энергии к сухому веществу – 9,8-10,3 МДж.

Нашими исследованиями не обнаружено существенных отклонений, в морфологической и биохимической характеристике состава крови (табл. 1).

Установлено, что в крови молодняка овец II, III и IV опытных групп происходит увеличение содержания: гемоглобина на 3,2; 4,2 и 9,5% ($P \leq 0,05$); эритроцитов на – 5,5 ($P \leq 0,05$); 9,2 ($P \leq 0,05$) и 15,3% ($P \leq 0,01$), а также уровень общего белка, в опытных группах был выше данного показателя контрольной группы во II – опытной группе в возрасте 4 месяцев на 1,4, в третьей – 3,5 и в четвертой – 4,6% ($P \leq 0,05$). Показатель альбуминовой фракции у животных групп был больше на 1,5; 9,2 ($P \leq 0,05$) и 10,3% ($P \leq 0,05$).

Поскольку альбуминовая фракция является ключевым белком крови живого организма, служащий его строительным материалом, можно говорить о том, что применение кормовых добавок в рационе молодняка овец, способствует улучшению его метаболизма в организме животных. А с учетом того что,

альбуминовая фракция указывает на развитие интоксикации в организме (ее снижение ниже физиологической нормы) можно с уверенностью утверждать, что применение кормовых добавок не вызывает патологических изменений в организме животных опытных групп.

Согласно данным таблицы 1 можно сделать следующий вывод, о том, что ягнята опытных групп имеют выше показатели, чем их сверстники из контрольной по количеству: мочевины на 2,5; 14,5 ($P \leq 0,05$) и 18,4% ($P \leq 0,01$); креатинина – на 4,6; 5,1 и 7,9% ($P \leq 0,05$). На основании выше изложенного можно сделать вывод, что включение в рацион молодняка овец кормовых добавок способствовало более интенсивному белковому синтезу в организме животных, не вызывая патологических изменений в минеральных и углеводных обменных процессах. Аналогичные результаты были получены на баранчиках цигайской породы [16, 17].

Разработанные рецептуры комбикормов-стартеров с включением кормовых добавок «Organic» и «Лакту-Вет» при скормливании молодняку овец до 4 мес. возраста увеличили показатели продуктивности.

Животные контрольной группы на 0,8; 2,1 и 3,5 кг или на 2,0; 5,3 ($P \leq 0,05$) и 8,8% ($P \leq 0,05$) отставали

Таблица 1. Морфологические и биохимические показатели крови баранчиков в возрасте 4 мес., $n=3$

Table 1. Morphological and biochemical parameters of the blood of sheep at the age of 4 months, $n=3$

Показатель		Группа				Референсные значения
		I	II	III	IV	
Эритроциты, 10 ¹² л		7,69±0,23	8,11±0,18	8,40±0,22*	8,87±0,27*	8,0-13,0
Лейкоциты, 10 ⁹ /л		8,85±0,35	8,98±0,37*	8,91±0,31	9,05±0,32	4,0-13,0
Гемоглобин, г/л		95,0±3,32	98,0±5,78*	99,0±6,16	104,0±7,54*	80,0-120,0
AST, Ед/л		67,38±1,6	67,68±2,7	69,75±2,0*	71,40±0,9**	49,0-123,0
ALT, Ед/л		41,8±0,5	38,15±0,9	44,95±0,9	46,45±0,9*	15,0-44,0
Мочевина, ммоль/л		7,33±0,1	7,51±0,4	8,39±0,4*	8,68±0,4**	3,7-9,43
Креатинин, мкмоль/л		96,5±7,5	100,9±1,9	101,4±0,6	104,1±0,4*	76,0-174,0
Общий белок г/л		64,5±2,2	65,39±1,1	66,74±0,3	67,5±0,6*	61,0-75,0
Альбумин, г/л		26,05±0,12	26,45±0,5	28,44±0,81*	28,74±1,6*	24,4-37,5
Глобулин, г/л	α	9,93±0,47	10,53±0,51	10,68±0,04	11,36±0,73**	7,93-15,0
	β	9,67±0,72	9,42±1,51	8,68±0,03	9,14±0,11	4,27-15,0
	γ	18,84±0,9	18,99±0,1	18,94±0,6	18,26±0,1	12,2-26,25
Белковый индекс, А/Г		0,67±0,04	0,68±0,03	0,74±0,02	0,73±0,02*	-
Глюкоза, ммоль/л		3,23±0,11	3,30±0,05	3,34±0,1	3,36±0,03	2,4-4,5
Кальций, ммоль/л		2,6±0,1	2,65±0,05	2,67±0,11	2,75±0,05	2,5-3,13
Фосфор, ммоль/л		1,74±0,06	1,8±0,01	1,81±0,004	1,78±0,03	1,45-1,84
Магний, ммоль/л		0,89±0,04	0,93±0,03	0,9±0,03	0,93±0,05	0,82-1,23

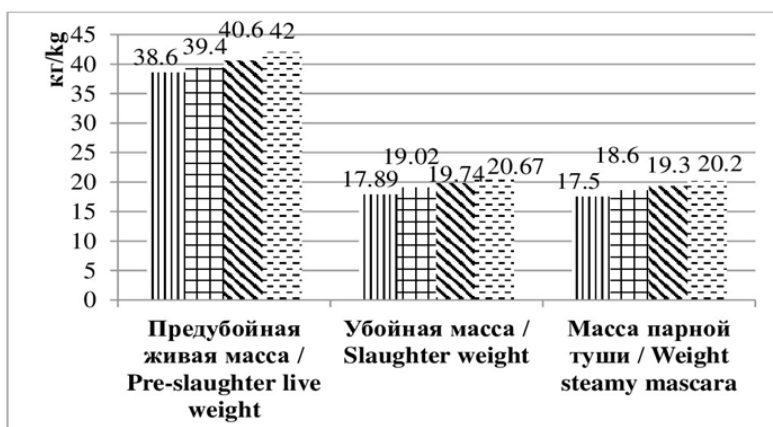


Рис. 1. Результаты контрольного убоя молодняка овец (n=3),
■ – I-контрольная; ▨ – II-опытная; ▩ – III-опытная; ▪ – IV-опытная

Fig. 1. Results of control slaughter of young sheep (n = 3),
■ – I-control; ▨ – II-skilled; ▩ – III-skilled; ▪ – IV-skilled

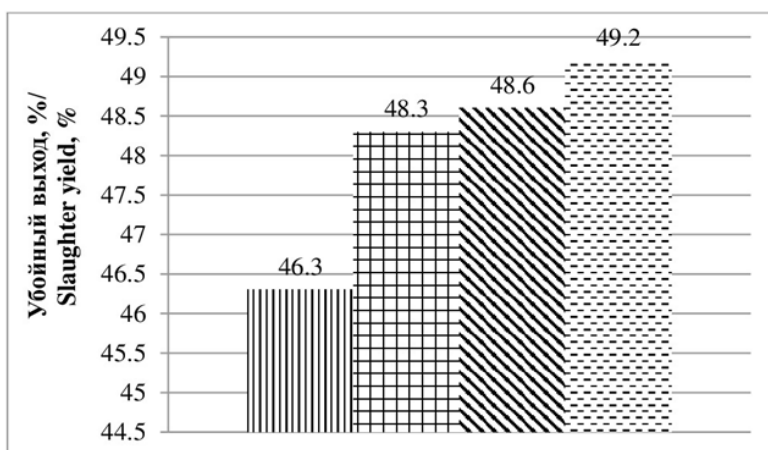


Рис. 2. Убойный выход молодняка овец в возрасте 4 мес. (n=3)
■ – I-контрольная; ▨ – II-опытная; ▩ – III-опытная; ▪ – IV-опытная

Fig. 2. Slaughter yield of young sheep aged 4 months (n = 3)
■ – I-control; ▨ – II-skilled; ▩ – III-skilled; ▪ – IV-skilled

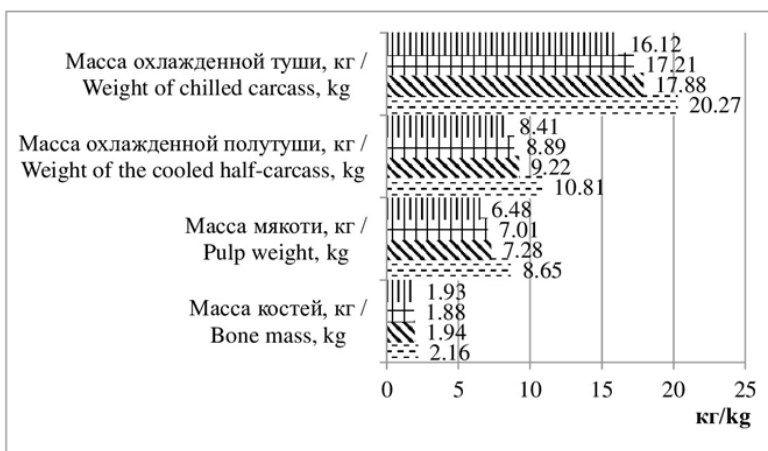


Рис. 3. Морфологический состав туши баранчиков (n=3),
■ – I-контрольная; ▨ – II-опытная; ▩ – III-опытная; ▪ – IV-опытная

Fig. 3. Morphological composition of mutton carcass (n = 3),
■ – I-control; ▨ – II-skilled; ▩ – III-skilled; ▪ – IV-skilled

к отъему по весу от опытных групп, живая масса которых составила 40,6; 41,9 и 43,3 кг соответственно во II, III и IV опытных группах.

Анализ убойных показателей молодняка овец в результате контрольного убоя (рис. 1) свидетельствует, что введение в состав комбикорма высокобелковых и углеводно-минеральных кормовых добавок способствовало не только интенсивному росту, но и более высокому выходу и качеству мяса.

Результаты анализа контрольного убоя (рис. 1.) достоверно указывают на ярко выраженную разницу между группами.

Убойная масса во II, III и IV опытных группах у баранчиков в 4-х мес. возрасте составила 19,02; 19,74 и 20,67 кг, при убойном выходе – 48,3; 48,6 и 49,2% (рис. 2.), превысив показатели животных контрольной группы на 2,0-2,9 абс.%. Такая же картина по показателям убоя и мясной продуктивности установлена на баранчиках романовской, российского типа эдельбаевской пород и помесных животных [4, 2, 1].

Важнейшим показателем, характеризующим качество туши, является ее морфологический состав, который определяется соотношением массы мякоти и костей (рис. 3).

Необходимо отметить, что ягнята II, III и IV опытных групп имели больший выход мякоти мяса (рис. 6) на 0,53; 0,80 и 2,17 кг или на 8,2 ($P \leq 0,05$); 12,3 ($P \leq 0,01$) и 33,5% ($P \leq 0,001$), чем сверстники контрольной группы. Важным показателем туши является индекс мясности, который был больше у баранчиков II, III и IV опытных групп, чем в контрольной группе на 0,37 ($P \leq 0,05$); 0,39 ($P \leq 0,05$) и 0,64 ($P \leq 0,001$) единиц соответственно. Считается, что, чем больше данный показатель, тем лучше мясные формы туши. Подобная закономерность была выявлена на баранчиках дагестанской горной породы и их помесей [3]. По массе внутреннего жира (рис. 4.) баранчики II, III и IV опытных групп на 7,1 ($P \leq 0,05$); 11,4 ($P \leq 0,05$) и 17,0% ($P \leq 0,01$) соответственно превосходили сверстников контрольной группы.

Для изучения качественных характеристик мяса животных провели

микроструктурный анализ длиннейшей мышцы спины (табл. 2; рис. 4).

Кулинарные и вкусовые свойства мяса, во многом зависят от отложения жира в туше и особенно концентрации его в мышцах. Длиннейшая мышца спины достаточно объективно характеризует качество мяса. Мясные характеристики сырья подвергают гистологическому анализу, который дает специфическую оценку. «Мраморность» мяса зависит от состава рациона и его чередования в результате, чего создаются жировые натечные образования между мышечными волокнами у пород мясного направления продуктивности, образуя на разрезах мышечных волокон «мраморность». Одним из доминирующих факторов, влияющих на нежность мяса, являются, условия содержания и кормления, возраст, упитанность, мраморность (% соотношений мышечных, жировых и соединительных тканей), диаметр мышечных волокон, количество соединительной ткани.

Проведенные гистологические исследования указывают на взаимосвязь между диаметром и количеством (чем меньше диаметр, тем больше количество) мышечных волокон, а также на мраморность мяса, которая определяется на длиннейшем мускуле спины по запатентованной шкале гистологической оценки «мраморности» [12]. Микроструктурный анализ мяса свидетельствует, что в опытных группах, у ягнят, получавших углеводно-минеральные и высокобелковые кормовые добавки, диаметр мышечных волокон тоньше, больше жировых прослоек и в целом лучшая оценка «мраморности». Ярко выражена закономерность между группами животных II, III и IV опытных и I контрольной, по содержанию большего количества на 10,2; 36,4 и 45,3 мышечных волокон на мм², с меньшим их диаметром на 2,6-4,6 мкм, в длиннейшей мышце спины животных.

Мясо животных III и IV опытных групп по величине общей оценки «мраморности» превосходило мясо аналогов контрольной – на 0,5-2,8 баллов или 10,9 и 8,2% ($P \leq 0,05$) при меньшем содержании соединительной ткани – на 0,6-1,5 абс.% ($P \leq 0,05$), что указывает на нежность и сочность ягнатины.

Определяя качество мяса, необходимо учитывать его биологическую ценность – показатель пищевой ценности продукта (рис. 5).

По результатам проведенного исследования химического состава мышечной ткани наблюдается прямая связь от упитанности и направления продуктивности животных с качественными показателями мяса. Так, в мышечной ткани животных II, III и IV опытных групп содержалось больше сухого вещества

Таблица 2. Микроструктурный анализ *m. longissimusdorsi* баранчиков 4-х мес. возраста

Table 2. Microstructure analysis *m. longissimusdorsi* rams in 4 months of age

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Количество мышечных волокон, шт	408,89±8,36	419,11±8,45	445,33±8,58	454,22±9,08*
Диаметр мышечных волокон, мкм	28,53±0,73	25,86±0,69*	24,93±0,68*	23,94±0,48**
Общая оценка мраморности, баллов	25,61±0,56	26,11±0,54	28,39±0,51*	27,72±0,55*
Содержание соединительной ткани, %	8,50±0,18	7,90±0,17*	7,6±0,15*	7,00±0,14**

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$

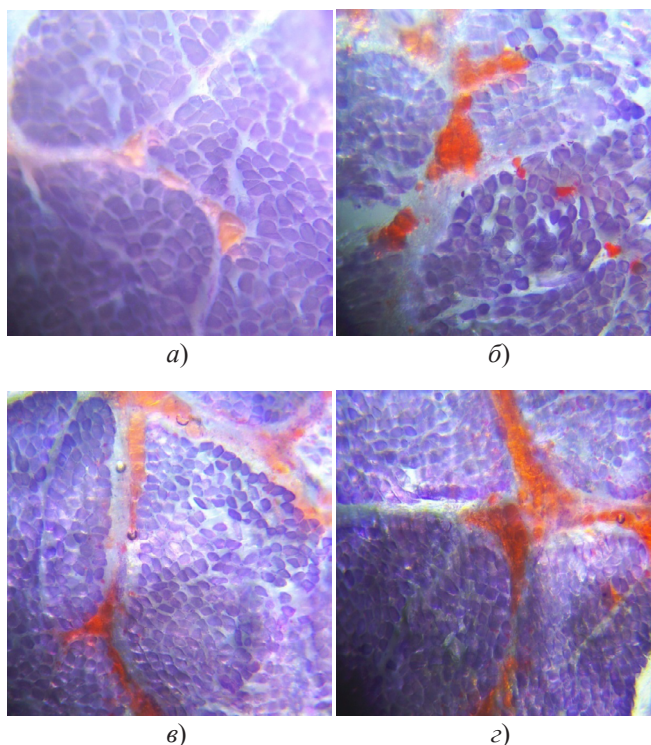


Рис. 4. Гистологический срез мышечных тканей длиннейшей мышцы спины баранчиков (окраска гематоксилин-эозин, увеличение $\times 500$): а) I группа; б) II группа; в) III группа; г) IV группа

Fig. 4. Histological section of muscle tissues of the longest back muscle of the lamb (hematoxylin-eosin coloration, increase $\times 500$): а) I group; б) II group; в) III group; г) IV group

на 1,34; 2,89 и 3,15 абс.%, белка – на 1,32; 1,57 и 1,99 абс.%, жира – на 1,29 и 1,26 абс.% ($P \leq 0,05$), чем в контроле.

Включение в рационы молодняка овец разработанных комбикормов-стартеров с использованием углеводно-минеральной и высокобелковой кормовых добавок экономически выгодно. При идентичной реализации стоимости мяса в 212,0 руб./кг дополнительная прибыль составила 136,2-400,7 руб.

Рентабельность в опытных группах по сравнению с контрольной увеличилась на 2,76-7,83%. Дополнительная прибыль на 1 руб. затрат на кормовые добавки «ЛактуВет» и «Organic» составила – от 1,40 до 1,44 руб.

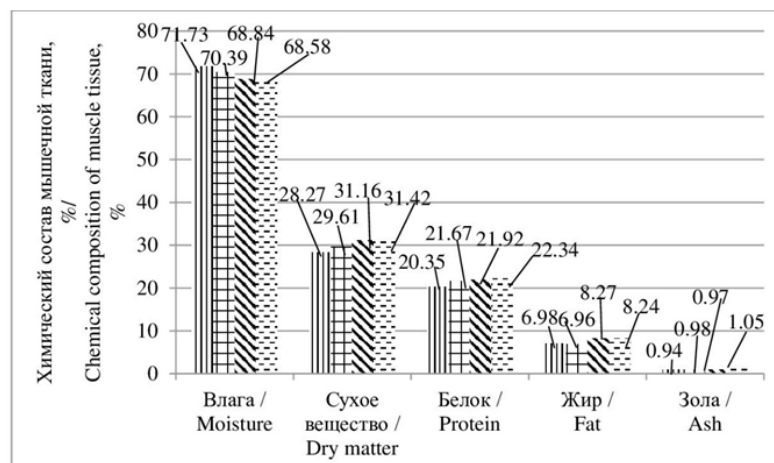


Рис. 5. Химический состав мышечной ткани баранчиков ($n=3$),
 ■ – I-контрольная; ▣ – II-опытная; ▤ – III-опытная; ▥ – IV-опытная

Fig. 5. Chemical composition of mutton muscle tissue ($n = 3$),
 ■ – I-control; ▣ – II-skilled; ▤ – III-skilled; ▥ – IV-skilled

Заключение. Включение в рационы молодняка овец мясо-шерстного направления продуктивности в возрасте до 4 мес. комбикормов-стартеров, обогащенных белковыми и углеводно-минеральными кормовыми добавками улучшило: поедаемость кормов, количественные и качественные показатели ягнатины. Рентабельность в опытных группах по сравнению с контролем увеличилась на 2,76-7,83%.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов. Финансирование работы отсутствовало.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflicts of interest. There was no funding for the work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Хатаев С.А., Макарова Н.Н., Коробейник Е.С. Пищевая и дегустационная ценность мяса от помесных баранчиков • Зоотехния, 2022. № 1. С. 29-31. DOI:10.25708/ZT.2022.35.57.009. EDN GRMXRI.
- Khatataev S.A., Makarova N.N., Korobeinik E.S. Food and tasting value of meat from crossbred lamb • Zootehnia, 2022. № 1. Pp. 29-31. DOI:10.25708/ZT.2022.35.57.009. EDN GRMXRI.
- Двалишвили В.Г. Уровень кормления и продуктивность российского типа овец эдильбаевской породы • Зоотехния, 2020. № 5. С. 10-14. DOI:10.25708/ZT.2020.14.20.003. EDN TCWARZ.
- Dvalishvili V.G. The level of feeding and productivity of the Russian type of Edilbaev sheep • Zootehnia, 2020. № 5. Pp. 10-14. DOI:10.25708/ZT.2020.14.20.003. EDN TCWARZ.
- Mannapov A., Khudaiberdiev A.A., Mannapova R.T., Yuldashbayev Y.A., Baimukanov D.A. Spring Growth Rates Of Bee Families And The Level Of Certain Amino Acids In Bees-Feeders With Stimulating

Feeding • American Journal of Animal and Veterinary Sciences, 2022. Т. 17. № 2. Pp. 108-112. DOI:10.3844/ajavsp.2022.108.112. EDN HSXEMU.

4. Двалишвили В.Г., Ходов А.С. Показатели убоя и мясная продуктивность романовских баранчиков при разном уровне кормления • Зоотехния, 2020. № 10. С. 24-27. DOI:10.25708/ZT.2020.91.36.007. EDN UGBYZY.

Dvalishvili V.G., Khodov A.S. Slaughter indicators and meat productivity of Romanov mutton at different feeding levels • Zootehnia, 2020. № 10. Pp. 24-27. DOI:10.25708/ZT.2020.91.36.007. EDN UGBYZY.

5. Абилов Б.Т., Марынич А.П., Семенов В.В. и др. Эффективность использования высокобелковых кормов и кормовых добавок при производстве молодой баранины • Зоотехния, 2022. № 4. С. 21-23. DOI:10.25708/ZT.2022.41.25.005. EDN SFCVJM.

Abilov B.T., Marynich A.P., Semenov V.V., etc. Efficiency of using high-protein feed and feed additives in the production of young lamb • Zootehnia, 2022. № 4. Pp. 21-23. DOI:10.25708/ZT.2022.41.25.005. EDN SFCVJM.

6. Kulintsev V., Abilov B., Marynich A., Khalimbekov Z., Serdyukov I. Influence of feed additive from secondary raw materials of starch-treacle production on sheep-producers productivity • В сборнике: E3S Web of Conferences. 13. Сер. "13th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2020", 2020. P. 03022. https:// DOI.org/10.1051/e3sconf/202017503022.

7. Aboneev V., Osepchuk D., Kulikova A., Aboneev D., Aboneeva E., Kolosov Y. Productivity of offspring of various origin depending on the level of feeding of ewes and morpho-functional features of their placenta • В сборнике: Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East. Agricultural Innovation Systems, Ussuriysk, 2022. Volume 2. Pp. 1167-1172. DOI:10.1070/978-3-030-91405-9_132. EDN PBIUFN.

8. Dvalishvili V.G., Khodov A.S., Gorlov I.F., Anisimova E.Yu., Mosolova N.I., Filipov N.V. Young sheep of romanov breed: productivity and biological features at different levels of energy and protein in the diet. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. P. 32032. DOI:10.1088/1755-1315/677/3/032032.

9. Konik N.V., Guzenko V.I., Marynich A.P., Khodov A.A., Andrushko A.M. Influence of technological methods on sheep productivity level at different weaning periods in the Saratov region conditions • Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 2018. Т. 9. № 6. Pp. 1797-1799. EDN YLVXOX.

10. Фомичев Ю.П. Влияние комплексного применения протеина микробиологического синтеза, Spirulina platensis и органического йода на ферментативные и микробиологические процессы в рубце и межклеточный обмен овец • Достижения науки и техники АПК, 2020. Т. 34. № 7. С. 86-90. DOI:10.24411/0235-2451-2020-10715. EDN HPGHNE.

Fomichev Yu.P. Effect of the complex application of the protein of microbiological synthesis, Spirulina platensis and organic iodine on enzymatic and microbiological processes in the rumen and inter-daily exchange of sheep • Achievements in the science and technology of the agro-industrial complex, 2020. № 7 (34). Pp. 86-90. DOI:10.24411/0235-2451-2020-10715. EDN HPGHNE.

11. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное • Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова и др. Москва, 2003. ISBN5-94587-093-5. EDN PXQMHL.

Norms and diets of feeding farm animals. Reference manual. 3rd edition revised and supplemented • Ed. A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinina, V.V. Shcheglova and others. Moscow, 2003. ISBN5-94587-093-5. EDN PXQMHL.

12. Дмитрик И.И., Завгородняя Г.В., Берлова Е.П., Павлова М.И., Беляева Ю.А., Овчинникова Е.Г. Способ гистологической оценки качественных показателей мясной продуктивности овец с учетом морфоструктуры ткани: методические указания. • Ставрополь: СНИИЖК, 2010. 16 с. EDN XWYHJJ.

Dmitrik I.I., Zavgorodnyaya G.V., Berlova E.P., Pavlova M.I., Belyaeva Yu.A., Ovchinnikova E.G. Method for histological assessment of qualitative indices of meat productivity of sheep taking into account morphostructure of tissue: methodological guidelines. • Stavropol: SNIZHK, 2010. 16 p. EDN XWYHJJ.

13. Marynich A.P., Abilov B.T., Semenov V.V., Dzhabarov N.M.O., Kulintsev V.V., Serdyukov I.G. Effects of high-protein feed supplements on lamb productivity • Foods and Raw Materials, 2022. T. 10. № 1. Pp. 185-194. <https://doi.org/10.21603/2308-4057-2022-1-185-194>.

14. Дымар О.В. и др. Технологические аспекты переработки мелассы молочной. Ч. 1. Физико-химический состав мелассы • Молочная промышленность, 2018. № 10. С. 17-21. EDN YAMKTZ.

Dymar O.V., et al. Technological aspects of milk molasses processing. PART 1. Physical and chemical composition of molasses • Dairy industry, 2018. № 10. Pp. 17-21. EDN YAMKTZ.

15. Рябцева С.А. и др. Физиологические эффекты, механизмы действия и применение лактулозы • Вопросы питания, 2020. № 2 (89). С. 5-20. DOI:10.24411/0042-8833-2020-10012.

Ryabtsev S.A., et al. Physiological effects, mechanisms of action and use of lactulose • Nutrition issues, 2020. № 2 (89). Pp. 5-20. DOI: 10.24411/0042-8833-2020-10012.

16. Паштетская 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. № 6 (197). С. 73-80. DOI:10.32417/1997-4868-2020-197-6-73-80.

Pashetskaya A.V., Marynich A.P., Ostapchuk P.S., Emelyanov S.A. The relationship between the development of internal organs in young sheep and biochemical indicators of blood serum • Agrarian Bulletin of the Urals, 2020. № 6 (197). Pp. 73-80. DOI:10.32417/1997-4868-2020-197-6-73-80.

17. Новгородова И.П., Иолчиев Б.С., Прытков Ю.А. Сравнительная характеристика биохимических показателей крови молодняка овец в зависимости от породы и возраста • Достижения науки и техники АПК, 2020. Т. 34. № 5. С. 69-72. DOI:10.24411/0235-2451-2020-10514. EDN IBFPSY.

Novgorodova I.P., Iolchiev B.S., Prytkov Yu.A. Comparative characteristics of biochemical blood parameters of young sheep depending on breed and age • Achievements of science and technology of the agro-industrial complex, 2020. T. 34. № 5. Pp. 69-72. DOI:10.24411/0235-2451-2020-10514. EDN IBFPSY.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Александр Павлович Марынич, доктор с.-х. наук, доцент, зав. отделом кормления и кормопроизводства; тел.: (918) 768-42-40, e-mail: marap61@yandex.ru;

Батырхан Тюлимбаевич Абилов, канд. с.-х. наук, доцент, вед. науч. сотрудник отдела кормления и кормопроизводства; тел.: (918) 791-89-15, e-mail: abilovbt@mail.ru;

Владимир Владимирович Семенов, доктор с.-х. наук, профессор, гл. науч. сотрудник отдела кормления и кормопроизводства; тел.: (918) 747-36-77, e-mail: V.V.S.-26@mail.ru;

Новруз Муса оглы Джафаров, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотрудник отдела кормления и кормопроизводства; тел.: (918) 750-76-55.

Александр Михайлович Ершов, мл. науч. сотрудник отдела кормления и кормопроизводства; тел.: (962) 405-70-59, e-mail: ershov-alexander2016@yandex.ru.

ФГБНУ «Северо – Кавказский федеральный научный аграрный центр», Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49, Российская Федерация

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Alexander P. Marynich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of feeding and feed production; tel. (918) 768-42-40, e-mail: marap61@yandex.ru;

Batyrkhan T. Abilov, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, leading researcher of the Department of feeding and feed production; tel. (918) 791-89-15, e-mail: abilovbt@mail.ru;

Vladimir V. Semenov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher of the Department of feeding and feed production; tel. (918) 747-36-77, e-mail: V.V.S.-26@mail.ru;

Novruz M.O. Jafarov, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the Department of feeding and feed production; tel. (918) 750-76-55.

Alexander M. Ershov, Junior researcher of the Department of feeding and feed production; tel. (962) 405-70-59, e-mail: ershov-alexander2016@yandex.ru.

North Caucasus Federal Scientific Agrarian Center, Stavropol Territory, Mikhailovsk, Nikonova str., 49, Russian Federation

Поступила в редакцию / Received 12.10.2023

Поступила после рецензирования / Revised 14.10.2023

Принята к публикации / Accepted 20.10.2023