

Технологические приемы увеличения мясной продуктивности овец при поздних сроках ягнения

Л. А. Пашкова¹✉

¹ Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр, Михайловск, Россия

✉ E-mail: lar.pashkova@yandex.ru

Аннотация. Цель исследований заключалась в разработке способа повышения мясной продуктивности овец при различных системах содержания. **Методы.** Все исследования проводились по общепринятым методикам. Опытное поголовье баранчиков I (контрольной) и II (опытной) групп содержалось до 3-месячного возраста совместно с овцематками на пастбище (подсосный период) с дальнейшим отъемом в 3 месяца. Далее произвели разделение баранчиков по технологиям содержания: I группа – пастбищное (нагул), II группа – стойловое (откорм) до 4-месячного возраста с последующим контрольным убоем. Осуществляли ежемесячное взвешивание опытного поголовья баранчиков. **Результаты.** Как показала проведенная научно-исследовательская работа, применение данного технологического приема достоверно способствовало увеличению среднесуточных приростов и живой массы соответственно на 6,6 % (20 г) и 5,7 % (2,3 кг) и, как следствие, убойной массы на 9,2 % (1,6 кг) у баранчиков опытной группы в сравнении с аналогами контрольной. Проведенные химический, аминокислотный и микроструктурный анализы образцов длиннейшей мышцы спины поголовья показали, что лучшими пищевыми и товарными достоинствами обладают экземпляры, принадлежащие баранчикам опытной группы. Эффективность использования данного технологического приема также подтверждают рассчитанные экономические показатели – разница по уровню рентабельности составила 7,9 % в пользу баранчиков опытной группы. **Научная новизна** исследовательской работы состоит в подробном изучении показателей мясной продуктивности под влиянием данного технологического приема с обоснованием его применения и привнесением как научного, так и практического вклада в развитие овцеводства.

Ключевые слова: овцеводство, система содержания, молодая ягнятина, откорм, нагул, среднесуточный прирост, убойная масса, рентабельность.

Для цитирования: Пашкова Л. А. Технологические приемы увеличения мясной продуктивности овец при поздних сроках ягнения // Аграрный вестник Урала. 2021. № 06 (209). С. 61–70. DOI: ...

Дата поступления статьи: 24.02.2021, **дата рецензирования:** 21.03.2021, **дата принятия:** 21.04.2021.

Постановка проблемы (Introduction)

В результате теоретического анализа литературы и практического подтверждения наблюдаем проблему дефицита качественного белка животного происхождения в мире, поэтому овцеводству отводится невторостепенная роль, ведется поиск возможностей в обеспечении населения мясом, несмотря на то что лидерами в данной области являются отрасли птицеводства, свиноводства и скотоводства [1, с. 52].

В разрезе данной проблемы учеными разрабатываются и предлагается множество способов, технологических приемов с целью увеличения мясной продуктивности овец: во-первых, качественное улучшение кормовой базы – создание новых кормовых добавок и способов обработки кормовых средств, способствующих улучшению интенсивности метаболизма в организме, что приводит к росту мясной продуктивности и, как следствие, рентабельности производства продукции [2, с. 32]; во-вторых, проведение селекционной и племенной работы, представленной новыми

породами и разными схемами скрещивания, направленными на снижение или отсутствие выражения рецессивных аллелей, проявление эффекта гетерозиса и получение животных первого поколения с более выраженными показателями мясной продуктивности [3, с. 97], [4, с. 165], [5, с. 1], [6, с. 46]; в-третьих – создание и усовершенствование технологического оборудования и его элементов, уменьшающих временные и трудовые затраты на получение продукции и потери.

Все большую роль играют генетические исследования, основанные на изучении генетических маркеров в мясном овцеводстве, позволяющих целенаправленно заниматься селекцией на увеличение продуктивности [7, с. 1], [8, с. 160], [9, с. 1262], [10, с. 1170]. Данное направление в настоящее время очень востребовано как в науке, так и в практике [11, с. 577], [12, с. 217], [13, с. 2351], [14, с. 1108].

В этой связи в качестве возможного варианта (резерва) увеличения мясной продукции предлагается разведение тонкорунных пород. Ряд проведенных ис-

следований показал, что породы шерстного направления продуктивности характеризуются хорошими мясными качествами и могут использоваться в откорме для производства молодой ягнятины, спрос на которую за последнее время возрос.

Таким образом, в результате возникшей проблемы и востребованности ее решения цель научно-исследовательской работы состояла в разработке и изучении влияния способа повышения мясной продуктивности баранчиков при нагуле и откорме.

Одним из рассматриваемых вариантов увеличения производства и снижения себестоимости продукции овцеводства является комплексная механизация трудоемких процессов при условии большой численности поголовья (крупного комплекса), но до последнего времени уровень механизации в овцеводстве был наиболее низок.

Методология и методы исследования (Methods)

Научно-исследовательская работа проводилась в условиях хозяйства Грачевского района Ставропольского края на баранчиках в количестве 60 голов, распределенных на две группы согласно принципу аналогичных групп: I – контрольная, II – опытная (по 30 животных в каждой по схеме, представленной в таблице 1). Ягнение маток было в апреле.

До 3-месячного возраста баранчики обеих групп были на подсосе под матками и, помимо пастбищной травы, получали сено разнотравное, концентрированные корма (зерносмесь, состоящую из ячменя, пшеницы, кукурузы, подсолнечника) и минеральные кормовые добавки.

С двухнедельного возраста ягнят приучали к сено разнотравному и зерносмеси в специально оборудованных «столовых».

Место установки «столовой» в опыте нами определялось в пристенной части кошары с солнечной стороны. Функциональную локальную зону отгораживали щитами, соединенными между собой.

Лазы для ягнят были прямоугольной формы. За период использования их случаев травматизма ягнят выявлено не было.

При кормлении до 3-месячного возраста ориентировались на следующие нормы: ЭКЕ – 0,84; обменная энергия – 8,4 МДж; сухое вещество – 0,75 кг; сырой протеин – 140 г; переваримый протеин – 100 г; лизин – 6,1 г; метионин + цистин – 5,5 г; клетчатка – 80 г; соль поваренная – 8 г; кальций – 5,5 г; фосфор – 4,0 г; магний – 0,5 г; сера – 3,2 г; железо – 40 мг; медь – 8 мг; цинк – 32 мг; кобальт – 0,42 мг; марганец – 40 мг; йод – 0,4 мг; каротин – 8 мг; витамин D – 400 МЕ.

В три месяца провели отъем ягнят и определили: баранчиков I (контрольной) группы на пастбищное содержание (нагул), а аналогов II (опытной) – стойловое (откорм), продолжительностью до 4-месячного возраста с последующим контрольным убоем. В этот период скармливали ягням II группы сено разнотравное – 0,4 кг, траву пастбищную – 4,0 кг, концентрированные корма (зерносмесь того же состава) – 0,5 кг (таблица 2).

Рацион соответствовал нормам откорма: ЭКЕ – 1,05; обменная энергия – 10,5 МДж; сухое вещество – 1 кг; сырой протеин – 170 г; переваримый протеин – 110 г; соль поваренная – 7 г; кальций – 5,5 г; фосфор – 3,6 г; магний – 0,6 г; сера – 3,1 г.

Все исследования проводились по общепринятым методикам.

Предварительно была отобрана проба зерносмеси урожая 2019 г. для определения качества скармливаемого корма. Исследования проводились в Федеральной службе по ветеринарному и фитосанитарному надзору ФГБУ «Ставропольская межобластная ветеринарная лаборатория».

Результаты показали полное соответствие нормативным требованиям оценки качества и питательности концентрированных кормов.

Так как при нагуле баранчиков контрольной группы основным кормом являлась пастбищная трава, то методически был запланирован и проведен учет урожайности, осуществленный агрономическим (укосным) методом на травянистых пастбищах с равномерным покрытием площади растительностью, заключающийся в срезании травы на площадках в 1 м² в 4-кратной повторности на высоте 2–3 см для мелко-травья и 4–6 см для высокотравья.

Таблица 1
Схема проведения опыта на баранчиках, n = 30

Группа	До 3-месячного возраста баранчики выпасаются на пастбище вместе с матками (подсосный период)	Особенности технологического приема
I – контрольная		Отъем в 3 месяца, кормление по норме. Пастбищное содержание до 4-месячного возраста (нагул)
II – опытная	Отъем в 3 месяца, кормление по норме. Стойловое содержание до 4-месячного возраста (откорм)	

Table 1
Scheme of the experiment on the rams, n = 30

Group	Up to 3 months of age, rams are grazed on the pasture with ewes (suckling period)	The characteristics of the technological method
I – control		Weaning at the age of 3 months, feeding according to the standards. Grazing system up to 4 months of age (grazery)
II – experimental	Weaning at the age of 3 months, feeding according to the standards. Indoor maintenance up to 4 months of age (fattening)	

Рацион кормления баранчиков II (опытной) группы, на голову в сутки

Показатель	Содержание
Сено разнотравное, кг	0,4
Смесь концентрированных кормов (ячмень, пшеница, кукуруза, подсолнечник), кг	0,5
Трава пастбищная, кг	4,0
Поваренная соль, г	7
В рационе содержится:	
ЭКЕ	1,16
Обменной энергии, МДж	11,55
Сухого вещества, кг	1,1
Сырого протеина, г	170
Переваримого протеина, г	120
Сырой клетчатки, г	122
Метионина + цистина, г	6,6
Кальция, г	6,0
Фосфора, г	4,5
Магния, г	0,7
Серы, г	3,5
Каротина, мг	8

Table 2

Diet for the young rams of the II (experimental) group, per head per day

Indicator	Contain
Mixed grass hay, kg	0.4
A mixture of concentrated feed (barley, wheat, corn, sunflower), kg	0.5
Pasture grass, kg	4.0
Table salt, g	7
The diet contains:	
Energetic feed unit	1.16
Available energy, MJ	11.55
Dry matter, kg	1.1
Crude protein, g	170
Digestible protein, g	120
Crude fiber, g	122
Methionine + cystine, g	6.6
Calcium, g	6.0
Phosphorus, g	4.5
Magnesium, g	0.7
Sulfur, g	3.5
Carotene, mg	8

Учет живой массы молодняка проводили взвешиванием до утреннего кормления до начала и по завершении опыта.

Отбор проб крови с целью контроля над физиологическим состоянием и метаболизмом осуществляли до постановки научно-хозяйственного опыта (в 3-месячном возрасте) и по его окончании (в 4-месячном возрасте) с трех голов с каждой группы. Исследования проводились сотрудником ВНИИОК – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» лаборатории ветеринарной медицины на приборах автоматический гемоанализатор Mythic 18Vet и автоматический биохимический анализатор Accent 200 производства фирмы Cormat.

Из морфологических показателей крови баранчиков учитывали содержание лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина.

Биохимические показатели крови животных включали общий белок, альбумины, глобулины, глюкозу, мочевины.

Контрольный убой опытных баранчиков выполняли в 4-месячном возрасте, по результатам которого были отобраны образцы длиннейшей мышцы спины у туш животных, представляющих контрольную и опытную группы, для определения химического и аминокислотного состава мяса на базе учебно-научной испытательной лаборатории (лаборатория по определению показателей качества кормов) ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ» и проведения гистологических исследований в условиях лаборатории морфологии и качества продукции ВНИИОК – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ».

При количественном определении содержания аминокислот в образцах использовали аминокислотный анализатор ААА 400 фирмы «ИНГОС» (Чехия), который является узкоспециализированным автоматизированным жидкостным хроматографом с компьютерным управлением, оснащенный постколоночной детекторной системой.

Полученные экспериментальные данные обрабатывали по методике Н. А. Плохинского в пределах следующих уровней значимости: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Результаты (Results)

Проведенный анализ скармливаемой зерносмеси характеризуется следующим содержанием: массовая доля сухого вещества – 87,9 %, массовая доля сырого протеина – 14,7 %, массовая доля сырой клетчатки – 7,1 %, кормовые единицы – 1,3 кг при сравнении с нормой соответственно 85; 13–10; 6–5 % и 1,1 кг. Эти данные свидетельствуют о высоком качестве и питательности скармливаемой зерносмеси.

Разбор и анализ представителей травостоя пастбища по хозяйственно-ботаническим группам показал преобладание злаков + осоки в пределах 77 %, представленных в основной массе пыреем ползучим, мятликом узколистным, овсяницей луговой и другими травами. В целом в ботанический состав также входили другие хозяйственно-ботанические группы: бобовые (лядвенец кавказский, донник, верблюжья колючка и т. д.), разнотравье и ядовитые, вредные, неподаваемые травы. В связи с погодными условиями (бесснежной зимой и засушливой весной) средняя

урожайность естественного пастбища за три месяца (июнь, июль, август) составила 39,0 ц/га в сырой массе.

Травостой был изрежен, но удовлетворял потребность подопытных животных в питательных веществах, о чем свидетельствуют в дальнейшем приросты живой массы баранчиков (рис. 1, 2).

Как отображено на рис. 1, 2, живая масса баранчиков при рождении и в 3-месячном возрасте в период отъема и постановки на опыт с распределением поголовья по группам (I – контрольная и II – опытная), имела несущественную разницу (статистически недоказана) в пределах 2,6 и 1,3 % соответственно, что позволило использовать данных животных в исследованиях. По завершении опыта, в 4-месячном возрасте, баранчики опытной группы, содержащиеся на откорме, достоверно превосходили аналогов контрольной (при нагуле, на пастбище) с разницей в 5,7 %, или 2,3 кг, при $P < 0,001$.

Рассчитанные среднесуточные приросты баранчиков опытной группы также были достоверно выше по сравнению с аналогами контрольной на 6,6 %, или 20 г, при $P < 0,001$.

Полученные приросты подтверждаются результатами исследования морфологических и биохимических показателей крови (таблица 3).

Судить о нарушении обмена веществ в организме животного достоверно можно только по анализу показателей крови, так как кровь является одним из основных индикаторов метаболизма.

Живая масса баранчиков в разные возрастные периоды, кг

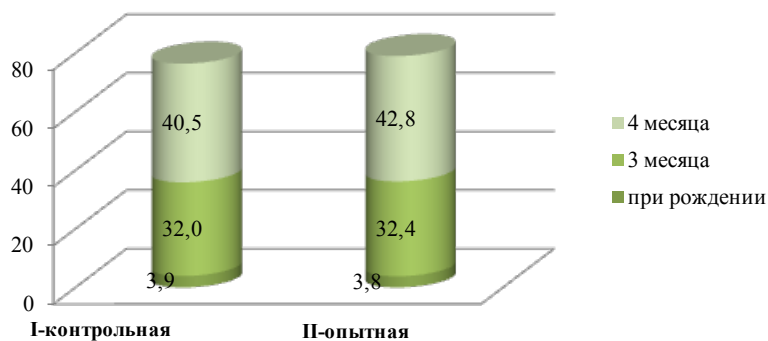


Рис. 1. Живая масса, кг

Live weight of rams in different age periods, kg

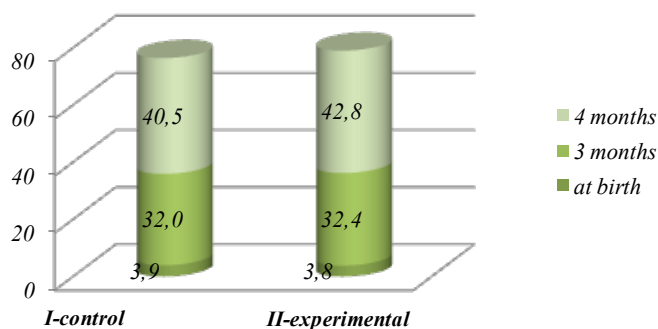


Fig. 1. Live weight, kg

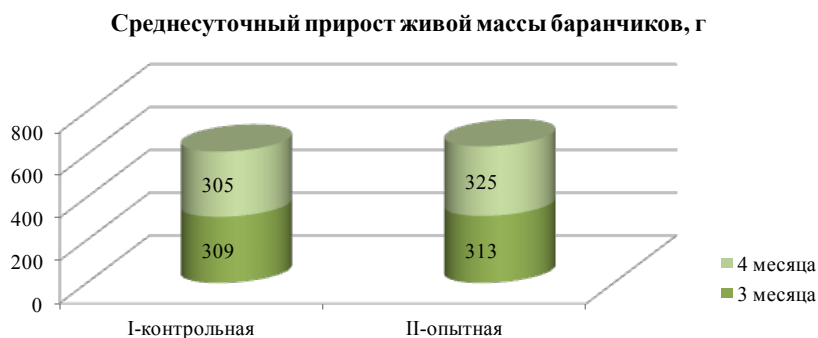


Рис. 2. Среднесуточный прирост, г
Average daily gain in live weight of rams, g

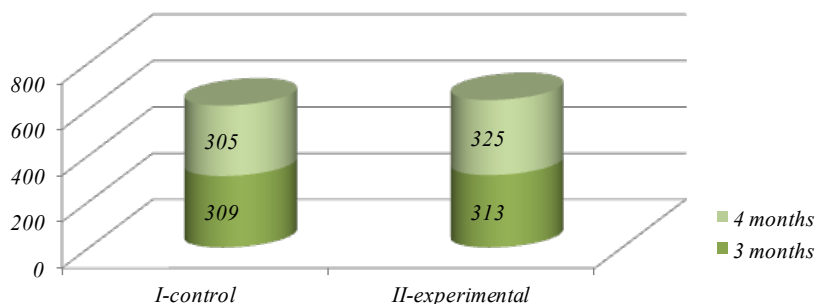


Fig. 2. Average gain, g

Все анализируемые нами морфологические и биохимические показатели крови молодняка в возрасте 3 месяцев были в пределах нормы, что свидетельствует об отсутствии отклонений в росте и развитии.

Содержание количества эритроцитов в крови исследуемых животных контрольной и опытной групп соответствует значению физиологической нормы. Аналогичная тенденция по содержанию лейкоцитов.

По анализу содержания гемоглобина в образцах крови баранчиков обеих групп наблюдаем незначительное повышение в сравнении с физиологической нормой, что можно объяснить мышечной нагрузкой у молодняка, так как в хозяйстве применяется пастбищная система содержания. Данный показатель говорит о полноценном газообмене крови опытных животных.

Об уровне белкового питания ягнят судят по содержанию и концентрации общего белка и его фракций, белковому индексу и содержанию мочевины. Содержание общего белка в сыворотке крови незначительно превышало показатели нормы на 1,1 и 4,7 %, что объяснимо интенсивным обменом веществ у растущего молодняка. Концентрация альбуминов, которая соответствовала норме, также не подтвердила недостатка протеина в рационе и белка в организме. Кроме этого, установлено, что с возрастом сыворотка крови овец обогащается глобулинами и с одновременным снижением содержания количества белков альбуминов. Также способствует увеличению количества глобулинов перевод животных на пастбище. В период активного роста молодняка количество альбуминов всегда увеличено, что видим из таблицы 3, значения данного показателя подходят к верхней границы физиологической нормы.

К представителям остаточного азота, изученным в нашем опыте, относится мочевина. Показатель не

имеет увеличенного значения по сравнению с нормой.

Мочевина характеризует концентрацию аммиака в рубце. Основная часть протеина кормов в рубце подвержена гидролизу до аминокислот с дальнейшим дезаминированием до образования аммиака. При условии достаточного количества энергии аммиак, как известно, микрофлорой рубца используется для построения белков тела животного и образования (синтез) микробного белка, а избыточное количество его посредством крови поступает и дислоцируется в печени с дальнейшей метаморфозой (трансформацией) в мочевину. Таким образом, количественное выражение мочевины находится на уровне 5,1 ммоль/л в образцах сыворотке крови, принадлежащих молодняку контрольной и опытной групп при содержании альбуминов 34,1–32,5 г/л и глюкозы 2,6–2,4 ммоль/л. Можно заключить, что потребность животных в сыром протеине кормов полностью обеспечена, также рацион сбалансирован по энергопротеиновому отношению, что в итоге свидетельствует о высокой интенсивности усвоения протеина кормов.

Концентрация глюкозы в крови является основным показателем обмена углеводов и также представляет собой источник энергии, уровень которой остается стабильным благодаря процессам гликогенолиза, глюконеогенеза и всасывания. Обычно при летне-пастбищном содержании, которое применяется в нашем опыте до 3-месячного возраста, содержание глюкозы в сыворотке крови увеличивается.

В нашей научно-исследовательской работе в 3-месячном возрасте у ягнят интегральные показатели обмена (концентрации общего белка и глюкозы) находились в пределах референтных значений, что свидетельствует об оптимальном метаболизме и биохимической адаптации.

Таблица 3
Показатели крови баранчиков в 3- и 4-месячном возрасте, $n = 3$

Показатель	Группа	Сроки исследования		Справочные данные
		в 3 месяца	в 4 месяца	
Лейкоциты, $10^9/л$	I – контрольная	$9,40 \pm 0,76$	$6,33 \pm 0,41$	4,0–13,0
	II – опытная	$9,37 \pm 0,33$	$6,57 \pm 0,15$	
Эритроциты, $10^{12}/л$	I – контрольная	$10,67 \pm 0,73$	$7,99 \pm 0,05$	8,0–13,0
	II – опытная	$10,92 \pm 0,03$	$7,84 \pm 0,21$	
Гемоглобин, г/л	I – контрольная	$128,67 \pm 8,11$	$94,67 \pm 0,67$	80,0–120,0
	II – опытная	$131,00 \pm 0,58$	$92,67 \pm 2,40$	
Общий белок, г/л	I – контрольная	$75,80 \pm 1,24$	$68,37 \pm 1,18$	61,0–75,0
	II – опытная	$78,50 \pm 1,46$	$77,43 \pm 9,69$	
Альбумин, г/л	I – контрольная	$34,14 \pm 2,75$	$32,40 \pm 1,21$	24,4–37,5
	II – опытная	$32,52 \pm 3,85$	$33,50 \pm 3,38$	
Глобулины, г/л	α	I – контрольная	$11,36 \pm 3,91$	7,93–15,0
		II – опытная	$9,37 \pm 1,74$	
	β	I – контрольная	$11,67 \pm 5,02$	$6,49 \pm 2,92$
II – опытная	$15,20 \pm 5,01$	$7,10 \pm 4,19$		
	γ	I – контрольная	$18,56 \pm 2,42$	12,2–26,25
		II – опытная	$19,75 \pm 1,44$	
Глюкоза, ммоль/л	I – контрольная	$2,60 \pm 0,11$	$2,42 \pm 0,06$	2,4–4,5
	II – опытная	$2,43 \pm 0,03$	$2,85 \pm 0,50$	
Мочевина, ммоль/л	I – контрольная	$5,02 \pm 0,09$	$7,03 \pm 0,13$	3,7–9,43
	II – опытная	$5,06 \pm 0,06$	$7,06 \pm 0,07$	

Table 3
Blood values of young rams at 3 and 4 months of age, $n = 3$

Parameter	Group	Timing of tests		Reference interval
		3 months	4 months	
Leukocytes, $10^9/l$	I – control	9.40 ± 0.76	6.33 ± 0.41	4.0–13.0
	II – experimental	9.37 ± 0.33	6.57 ± 0.15	
Erythrocytes, $10^{12}/l$	I – control	10.67 ± 0.73	7.99 ± 0.05	8.0–13.0
	II – experimental	10.92 ± 0.03	7.84 ± 0.21	
Hemoglobin, g/l	I – control	128.67 ± 8.11	94.67 ± 0.67	80.0–120.0
	II – experimental	131.00 ± 0.58	92.67 ± 2.40	
Total protein, g/l	I – control	75.80 ± 1.24	68.37 ± 1.18	61.0–75.0
	II – experimental	78.50 ± 1.46	77.43 ± 9.69	
Albumin, g/l	I – control	34.14 ± 2.75	32.40 ± 1.21	24.4–37.5
	II – experimental	32.52 ± 3.85	33.50 ± 3.38	
Globulin, g/l	α	I – control	11.36 ± 3.91	7.93–15.0
		II – experimental	9.37 ± 1.74	
	β	I – control	11.67 ± 5.02	6.49 ± 2.92
II – experimental	15.20 ± 5.01	7.10 ± 4.19		
	γ	I – control	18.56 ± 2.42	12.2–26.25
		II – experimental	19.75 ± 1.44	
Glucose, mmol/l	I – control	2.60 ± 0.11	2.42 ± 0.06	2.4–4.5
	II – experimental	2.43 ± 0.03	2.85 ± 0.50	
Urea, mmol/l	I – control	5.02 ± 0.09	7.03 ± 0.13	3.7–9.43
	II – experimental	5.06 ± 0.06	7.06 ± 0.07	

Все данные биометрически обработаны, не выявлена достоверная разница между показателями крови в 3-месячном возрасте, что означает рост и развитие ягнят в равной степени, обеспечивающие однородность опытного поголовья.

Таким образом, проанализировав полученные морфологические и биохимические данные крови ягнят в 3-месячном возрасте, авторы пришли к выводу о том, что отобранное поголовье для проведения научно-исследовательской работы клинически здорово.

По завершении научно-хозяйственного опыта в 4-месячном возрасте у ягнят также были отобраны пробы крови для анализа.

По всем показателям, представленных в таблице 3, не было выявлено достоверной разницы между образцами крови животных контрольной и опытной групп, но прослеживается общая тенденция. В образцах крови, принадлежащей животным опытной группы, количество лейкоцитов на 3,8 % превышало содержание по сравнению с представителями контрольной.

Содержание количества эритроцитов было наибольшим у баранчиков контрольной группы на 1,9 % в сравнении с аналогами опытной, что, соответственно, повлияло и на содержание другого показателя – гемоглобина – на 2,2 %. У баранчиков обеих групп содержание гемоглобина и эритроцитов было в пределах нормы, что говорит об отсутствии анемии у молодняка.

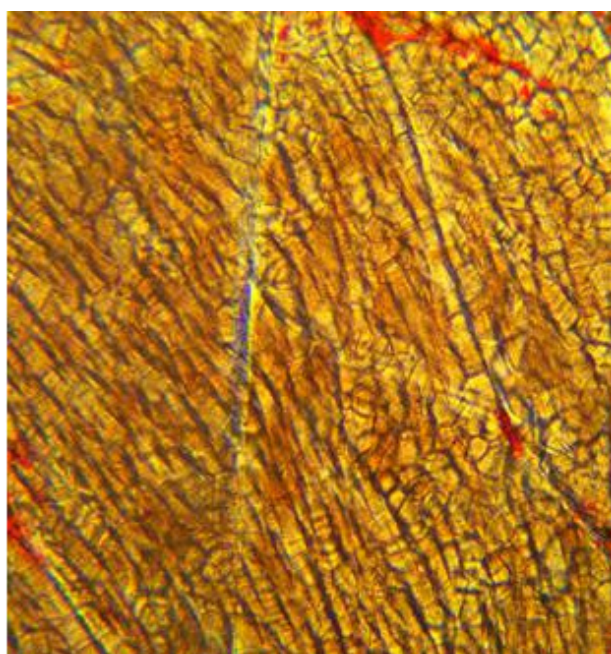
Контрольный убой в 4-месячном возрасте баранчиков, $n = 3$

Показатель	Группа	
	I – контрольная	II – опытная
Предубойная живая масса, кг	40,5 ± 0,52	42,8 ± 0,40
Масса парной туши, кг	17,27 ± 0,40	18,85 ± 0,39*
Масса внутреннего жира, кг	0,13 ± 0,02	0,15 ± 0,01
Убойная масса, кг	17,4 ± 0,42	19,0 ± 0,38*
Убойный выход, %	43,0	44,4

Table 4

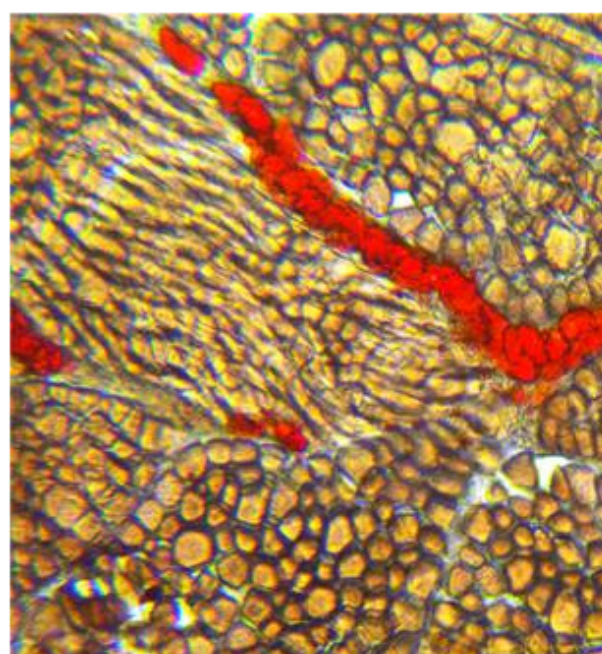
Control slaughter at 4 months of age of young rams, $n = 3$

Indicator	Group	
	I – control	II – experimental
Pre-slaughter live weight, kg	40.5 ± 0.52	42.8 ± 0.40
Hot carcass weight, kg	17.27 ± 0.40	18.85 ± 0.39*
Interior fat mass, kg	0.13 ± 0.02	0.15 ± 0.01
Slaughter weight, kg	17.4 ± 0.42	19.0 ± 0.38*
Lethal yield, %	43.0	44.4



Образец контрольной группы

Sample of control group



Образец опытной группы

Sample of experimental group

Рис. 3. Гистологические срезы образцов длиннейшей мышцы спины

Fig. 3. Microscopical sections of the longissimus dorsi muscle samples

Наибольший прирост живой массы у молодняка опытной группы подтверждается тенденцией увеличения содержания количества в сыворотке крови общего белка на 13,3 %, что свидетельствует об интенсивности процессов переваривания протеина и всасывания аминокислот в кишечнике, синтеза белка в печени и, соответственно, альбуминов на 3,4 % и фракций глобулинов (α , β , γ), которые способствуют интенсивному транспорту веществ в организме, отсутствию хронических инфекций и воспалительных процессов, обеспечению лучшего развития гуморального иммунитета. Кроме этого, повышенное содержание по сравнению с животными I-контрольной группы в крови количества глюкозы, свидетельствующее о лучшей обеспеченности клеток организма энергией,

мочевины в пределах 0,4 %. Разница по показателям статистически недостоверна. Все изменения в пределах физиологической нормы, патологий не выявлено.

Результаты контрольного убоя (таблица 4), проведенного по окончании опыта в 4-месячном возрасте, свидетельствуют о том, что баранчики опытной группы, содержащиеся на откорме, превосходили аналогов контрольной (нагул, пастбищное содержание) по массе парной туши на 9,1 %, или 1,58 кг, по убойной массе – на 9,2 %, или 1,6 кг, при $P < 0,05$, по убойному выходу – на 1,4 %.

При более детальной оценке мясной продуктивности проводили следующие качественные исследования: химический, аминокислотный и микроструктурный анализы длиннейшей мышцы спины.

Содержание в образцах мяса, принадлежавших тушам контрольной и опытной групп, сырого протеина, жира, зола, кальция и фосфора достоверной разницы не выявило. Отмечается положительная тенденция увеличения в экземплярах длиннейшей мышцы спины, относящихся к опытной группе, содержания в абсолютно сухом веществе сырого протеина на 1,5 %, сырого жира – на 2,0 % в сравнении с аналогами из контрольной.

При аминокислотном анализе мяса были определены треонин, серин, пролин, глицин, аланин, валин, изолейцин, лейцин, тирозин, фенилаланин, гистидин, лизин, аргинин, метионин, цистин, аспарагиновая и глютаминовая кислоты. Полученная разница в пределах 0,13 % в пользу проб опытной группы статистически недостоверна.

Результаты гистологических исследований наглядно отображены на рис. 3.

Как показали результаты микроструктурного анализа образцов длиннейшей мышцы спины у баранчиков опытной группы в 4-месячном возрасте, количество мышечных волокон статистически недостоверно было больше на 2,0 %, а диаметр мышечного волокна статистически достоверно на 5,3 % меньше по сравнению с молодняком контрольной (при $P < 0,01$), что говорит о нежности мяса [15, с. 1]. Общая оценка «мраморности» была выше на 1,3 балла у экземпляров опытной группы. Содержание соединительной ткани незначительно было больше (на 0,4 %) у образцов, принадлежащих баранчикам контрольной группы.

По результатам проведения научно-исследовательской работы были рассчитаны показатели экономической эффективности применения различных систем содержания, уровень рентабельности составил в контрольной и опытной группах соответственно 38,4 и 46,3 % с разницей в 7,9 %.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Применение в сравнении разных систем содержания позволило констатировать по завершении научно-исследовательской работы повышенный белковый метаболизм в 4-месячном возрасте у баранчиков опытной группы, определенных на стойловое содержание, на откорм, по сравнению со сверстниками контрольной группы (пастбищное содержание, нагул), выражающийся в увеличении содержания количества в сыворотке крови общего белка до 13,3 % и его фракций, что нашло подтверждение в повышении интенсивности среднесуточных приростов до 6,6 % ($P < 0,001$).

Использование стойлового содержания баранчиков опытной группы на откорме позволило получить тушку убойной массой в 4 месяца в пределах 19,0 кг, что на 9,2 % больше аналогов контрольной ($P < 0,05$).

Следует отметить, что превосходство баранчиков опытной группы по количественным показателям мясной продуктивности подкрепляется и качественными. Микроструктурный анализ образцов длиннейшей мышцы спины баранчиков в возрасте 4 месяцев показал, что лучшими пищевыми и товарными достоинствами обладают экземпляры, принадлежащие к опытной группе, характеризующиеся большим количеством мышечных волокон меньшего диаметра с жировыми включениями, способствующими более высокой общей оценке «мраморности» с меньшим содержанием соединительной ткани.

Таким образом, комплексная оценка разных систем содержания баранчиков до 4 месяцев показала эффективность применения пастбищного содержания в подсосный период с отъемом в 3 месяца и дальнейшим переходом на стойловое содержание (откорм) до 4-месячного возраста с последующей реализацией. Рекомендуем применять данную схему выращивания в хозяйствах разных форм собственности с целью повышения рентабельности производства.

Библиографический список

- Кулинцев В. В., Улимбашев М. Б., Голембовский В. В. Состояние племенной базы овцеводства Ставропольского края // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. № 3. С. 48–53.
- Дмитрик И. И. Влияние межпородного скрещивания и уровня кормления на микроструктурные показатели баранины // Главный зоотехник. 2020. № 9. С. 32–40.
- Гайдашов С. И., Омаров А. А. Влияние возрастного подбора родительских пар на мясную продуктивность молодняка овец // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2019. № 10 (180). С. 96–100.
- Улимбашев М. Б., Кулинцев В. В., Селионова М. И., Улимбашева Р. А., Абилов Б. Т., Алагирова Ж. Т. Рациональное использование генофонда ценных пород животных с целью сохранения биологического разнообразия // Юг России: экология, развитие. 2018. № 2. С. 165–183.
- Pogodaev V., Sergeeva N., Marchenko V. Peculiarities of metabolism of rams obtained from crossing ewes of Kalmyk fat-tailed breed with dorper rams // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. No 403 (1). Pp. 1–6.
- Дмитрик И. И., Завгородняя Г. В., Бобрышова Г. Т. Качество мяса овец разных генотипов на гистологическом уровне // Сельскохозяйственный журнал. 2020. № 3 (13). С. 46–51.
- Pogodaev V., Aduchiev B., Kononova L., Aslanukova M., Kardanova I. Features of polymorphism of calpastatin and somatotropin genes in young sheep, obtained from crossing ewes of Kalmyk fat-rumped sheep and dorper rams // E3S Web of Conferences: International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness – INTERAGROMASH 2020. Rostov-on-Don, 2020. Vol. 175. Pp. 1–6.
- Бобрышова Г. Т., Сулыга Н. В., Ковалева Г. П., Лапина М. Н., Витол В. А. Влияние генотипа по локусам соматотропина и лептина на продуктивность мясного скота казахской белоголовой породы // Новости науки в АПК. 2019. № 3 (12). С. 160–164.
- Trukhachev V., Skripkin V., Kvochko A., Kovalev D., Selionova M., Aybazov M., Yatsyk O., Krivoruchko A. Sequencing of the NFE2L1 gene in sheep and evaluation influence of gene polymorphisms on meat production // Journal of Animal and Plant Sciences. 2016. No. 26 (5). Pp. 1262–1267.

10. Трухачев В. И., Криворучко А. Ю., Скрипкин В. С., Квочко А. Н., Куличенко А. Н., Ковалев Д. А., Писаренко С. В., Волынкина А. С., Селионова М. И., Айбазов М. М., Яцык О. А. Новые однонуклеотидные замены (SNP) в гене андрогенного рецептора (AR) у российской породы овец джалгинский меринос // Генетика. 2016. № 10. С. 1169–1175.
11. Дейкин А. В., Селионова М. И., Криворучко А. Ю., Коваленко Д. В., Трухачев В. И. Генетические маркеры в мясном овцеводстве // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016. № 5. С. 576–583.
12. Trukhachev V., Skripkin V., Kvochko A., Kulichenko A., Kovalev D., Pisarenko S., Volynkina A., Selionova M., Aybazov M., Golovanova N., Yatsyk O., Krivoruchko A. Associations between newly discovered polymorphisms of the CEBPD gene locus and body parameters in sheep // Animal Biotechnology. 2016. No. 4. Pp. 217–222.
13. Trukhachev V. I., Skripkin V. S., Selionova M. I., Yatsyk O. A., Krivoruchko A. Yu. The polymorphism of REM-1 gene in sheep genome and its influence on some parameters of meat productivity // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. No. 7 (3). Pp. 2351–2357.
14. Трухачев В. И., Селионова М. И., Криворучко А. Ю., Айбазов М. М. Генетические маркеры мясной продуктивности овец (*Ovis Aries* L.). Сообщение I. Миостатин, кальпаин, кальпастин // Сельскохозяйственная биология. 2018. № 6. С. 1107–1119.
15. Pogodaev V., Aduchiev B., Sergeeva N. Microstructure of muscle tissue and its connection with slaughter and meat qualities of young rams of different genotype // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. No. 403 (1). Pp. 1–10.

Об авторах:

Лариса Александровна Пашкова¹, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ORCID 0000-0002-1781-8269, AuthorID 788400; +7 918 747-15-58, lar.pashkova@yandex.ru

¹Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр, Михайловск, Россия

Technological methods of increasing the meat productivity of sheep in late lambing periods

L. A. Pashkova¹✉

¹North Caucasus Federal Agrarian Research Centre, Mikhaylovsk, Russia

✉E-mail: lar.pashkova@yandex.ru

Abstract. The purpose of the research was to develop a method for increasing the meat productivity of sheep under various housing systems. **Methods.** All studies were conducted according to generally accepted methods. The experimental population of rams of the control and experimental groups was kept until the age of 3 months together with ewes on the pasture (suckling period) with further weaning at the age of 3 months. Further, the rams were divided according to the technologies of keeping: the control group – pasture (graziery), and the experimental group – indoor maintenance (fattening) up to 4 months of age, followed by control slaughter. Monthly weighing of the experimental young rams livestock was carried out. **Results.** The research work showed that the use of this technological method significantly contributed in increasing average gain and live weight, respectively, by 6.6 % (20 g) and 5.7 % (2.3 kg) and as a result, slaughter weight – by 9.2 % (1.6 kg) in young rams from the experimental group in comparison with analogues of the control group. Chemical, amino acid and microstructural analyses of samples of the longissimus of the livestock showed that the specimens of the young rams of the experimental group had the best food and market advantages. The efficiency of using this technological method is also confirmed by the calculated economic indicators – the difference in the level of profitability was 7.9 % in favor of the rams of the experimental group. **The scientific novelty** of the research work is a detailed study of the indicators of meat productivity under the influence of this technological method with the justification of its application and the introduction of both scientific and practical contributions to the development of sheep farming.

Keywords: sheep breeding, housing system, lamb meat, fattening, graziery, average gain, slaughter weight, profitability.

For citation: Pashkova L. A. Tekhnologicheskie priemy uvelicheniya myasnoy produktivnosti ovets pri pozdnykh srokakh yagneniya [Technological methods of increasing the meat productivity of sheep in late lambing periods] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2021. No. 06 (209). Pp. 61–70. DOI: ... (In Russian.)

Date of paper submission: 24.02.2021, **date of review:** 21.03.2021, **date of acceptance:** 21.04.2021.

References

1. Kulintsev V. V., Ulimbashev M. B., Golembovskiy V. V. Sostoyanie plemennoy bazy ovtsevodstva Stavropol'skogo kraya [The state of the breeding base of sheep breeding in the Stavropol Territory] // Proceedings of Gorsky State Agrarian University. 2019. No. 3. Pp. 48–53. (In Russian.)
2. Dmitrik I. I. Vliyanie mezhpородnogo skreshchivaniya i urovnya kormleniya na mikrostrukturnye pokazateli baraniny [Influence of interbreed crossing and the level of feeding on the microstructural parameters of mutton] // Glavnyy Zootehnik. 2020. No. 9. Pp. 32–40. (In Russian.)
3. Gaydashov S. I., Omarov A. A. Vliyanie vozrastnogo podbora roditel'skikh par na myasnuyu produktivnost' molodnyaka ovets [The influence of age selection of parental pairs on the meat productivity of young sheep] // Bulletin of Altai State Agricultural University. 2019. No. 10 (180). Pp. 96–100. (In Russian.)
4. Ulimbashev M. B., Kulintsev V. V., Selionova M. I., Ulimbasheva R. A., Abilov B. T., Alagirova Zh. T. Ratsional'noe ispol'zovanie genofonda tsennykh porod zhivotnykh s tsel'yu sokhraneniya biologicheskogo raznoobraziya [Rational management of the gene pool of valuable breeds of animals for the purpose of conservation of biological diversity] // South of Russia: Ecology, Development. 2018. No. 2. Pp. 165–183. (In Russian.)
5. Pogodaev V., Sergeeva N., Marchenko V. Peculiarities of metabolism of rams obtained from crossing ewes of Kalmyk fat-tailed breed with dorper rams // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. No 403 (1). Pp. 1–6.
6. Dmitrik I. I., Zavgorodnyaya G. V., Bobryshova G. T. Kachestvo myasa ovets raznykh genotipov na gistologicheskom urovne [The quality of sheep meat of different genotypes on histological level] // Agricultural journal. 2020. No. 3 (13). Pp. 46–51. (In Russian.)
7. Pogodaev V., Aduchiev B., Kononova L., Aslanukova M., Kardanova I. Features of polymorphism of calpastatin and somatotropin genes in young sheep, obtained from crossing ewes of Kalmyk fat-rumped sheeps and dorper rams // E3S Web of Conferences: International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness – INTERAGROMASH 2020. Rostov-on-Don, 2020. Vol. 175. Pp. 1–6.
8. Bobryshova G. T., Sulyga N. V., Kovaleva G. P., Lapina M. N., Vitol V. A. Vliyanie genotipa po lokusam somatotropina i leptina na produktivnost' myasnogo skota kazakhskoy belogolovoy породы [The influence of the genotype at the somatotropin and leptin loci on the productivity of beef cattle of the Kazakh white-headed breed] // Novosti nauki v APK. 2019. No. 3 (12). Pp. 160–164. (In Russian.)
9. Trukhachev V., Skripkin V., Kvochko A., Kovalev D., Selionova M., Aybazov M., Yatsyk O., Krivoruchko A. Sequencing of the NFE2L1 gene in sheep and evaluation influence of gene polymorphisms on meat production // Journal of Animal and Plant Sciences. 2016. No. 26 (5). Pp. 1262–1267.
10. Trukhachev V. I., Krivoruchko A. Yu., Skripkin V. S., Kvochko A. N., Kulichenko A. N., Kovalev D. A., Pisarenko S. V., Volynkina A. S., Selionova M. I., Aybazov M. M., Yatsyk O. A. Novye odnonukleotidnye zameny (SNP) v gene androgenного retseptora (AR) u rossiyskoy породы ovets dzhalginskiy merinos [New single nucleotide polymorphisms of androgen receptor gene (AR) in the Russian breed of Dzhalginsky Merino sheep] // Russian Journal of Genetics. 2016. No. 10. Pp. 1169–1175. (In Russian.)
11. Deykin A. V., Selionova M. I., Krivoruchko A. Yu., Kovalenko D. V., Trukhachev V. I. Geneticheskie markery v myasnom ovtsevodstve [Genetic markers in sheep meat breeding] // Vavilov journal of genetics and breeding. 2016. No. 5. Pp. 576–583. (In Russian.)
12. Trukhachev V., Skripkin V., Kvochko A., Kulichenko A., Kovalev D., Pisarenko S., Volynkina A., Selionova M., Aybazov M., Golovanova N., Yatsyk O., Krivoruchko A. Associations between newly discovered polymorphisms of the CEBPD gene locus and body parameters in sheep // Animal Biotechnology. 2016. No. 4. Pp. 217–222.
13. Trukhachev V. I., Skripkin V. S., Selionova M. I., Yatsyk O. A., Krivoruchko A. Yu. The polymorphism of REM-1 gene in sheep genome and its influence on some parameters of meat productivity // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. No. 7 (3). Pp. 2351–2357.
14. Trukhachev V. I., Selionova M. I., Krivoruchko A. Yu., Aybazov M. M. Geneticheskie markery myasnoy produktivnosti ovets (Ovis Aries L.). Soobshchenie I. miostatin, kal'pain, kal'pastatin [Genetic markers of meat productivity of sheep (Ovis Aries L.). I. myostatin, calpain, calpastatin] // Agricultural Biology. 2018. No. 6. Pp. 1107–1119. (In Russian.)
15. Pogodaev V., Aduchiev B., Sergeeva N. Microstructure of muscle tissue and its connection with slaughter and meat qualities of young rams of different genotype // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. No. 403 (1). Pp. 1–10.

Authors' information:

Larisa A. Pashkova¹, candidate of agricultural sciences, senior researcher, ORCID 0000-0002-1781-8269, AuthorID 788400; +7 918 747-15-58, lar.pashkova@yandex.ru

¹ North Caucasus Federal Agrarian Research Centre, Mikhaylovsk, Russia