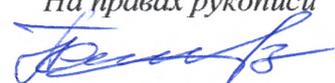


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
"НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КРЫМА"

*На правах рукописи*  


**ПАШТЕЦКАЯ АЛЕКСАНДРА ВЛАДИМИРОВНА**

**ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ЦИГАЙСКОЙ ПОРОДЫ  
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ АНТИОКСИДАНТОВ, ОБОГАЩЕННЫХ  
ОРГАНИЧЕСКИМ ЙОДОМ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель –  
доктор с.-х. наук, доцент  
**А. П. Марынич**

Симферополь – 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ</b> .....	11
<b>1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	11
1.1. Народнохозяйственное значение производства продукции овцеводства в аграрной культуре Крыма.....	11
1.2. Особенности формирования и оценки мясной продуктивности овец...	17
1.3. Формирование шерстной продуктивности овец.....	22
1.4. Основы применения антиоксидантов в животноводстве и способы передачи витальных веществ в клетки организма.....	26
1.5. Обоснование выбора исследуемого фактора.....	34
<b>2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ</b> .....	41
2.1. Условия содержания, кормления подопытных животных.....	45
2.2. Продуктивные особенности родительских форм.....	48
<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ</b> .....	50
3.1. ВЛИЯНИЕ ЛИПОСОМАЛЬНОЙ ФОРМЫ АНТИОКСИДАНТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОК.....	50
3.1.1. Динамика живой массы и биохимический статус сыворотки крови....	50
3.1.2. Шерстная продуктивность ярок и взаимосвязь показателей.....	55
3.2. РОСТ И РАЗВИТИЕ БАРАНЧИКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ В РАЦИОНАХ ЛИПОСОМАЛЬНОЙ ФОРМЫ АНТИОКСИДАНТОВ ..	60
3.2.1. Рост подопытного молодняка.....	60
3.2.2. Интерьерные особенности организма баранчиков .....	71
3.2.3. Убойные показатели и морфология внутренних органов баранчиков...	76
3.2.4. Микроструктурный гистологический анализ мяса .....	82
3.2.5. Качество мяса баранчиков при использовании в рационах кормовой смеси «Полисол Омега-3».....	85
3.3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	94

3.3.1. Производственная апробация результатов исследований .....	99
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	103
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	107
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	133

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследований.** Овцеводство – одна из важных отраслей животноводства Крымского полуострова, сосредоточенная на увеличении производства качественной баранины, поэтому актуальным является выращивание здоровых высокопродуктивных животных, обеспечивающих население качественными и экологически чистыми продуктами (П. С. Остапчук, С. А. Емельянов, 2018; М. А. Афанасьев, 2020).

Решая поставленные задачи, больше внимания уделяется свойствам природных антиоксидантов, а также поиску эффективных и недорогих путей их использования в животноводческой сфере. Обладая минимальной способностью к растворимости, антиоксиданты с большим трудом преодолевают барьер клеточных мембран, поэтому использование липосомальной формы позволяет осуществить их селективную доставку в ткани в оптимальных концентрациях (Р. Г. Ильязов, П. С. Остапчук, Т. А. Куевда, 2019), а также усиливает усвояемость витальных веществ сельскохозяйственными животными (Р. Г. Ильязов и др., 2015; 2018). Однако, практически не изучено влияние липосомальной формы антиоксидантов в овцеводстве.

Сельскохозяйственные животные все необходимые витамины, минералы и питательные вещества получают из растительных кормов. При этом научно доказано, что минеральный состав корма может достаточно сильно различаться в зависимости от особенностей агротехники, природно-климатических условий, вида кормовых культур и многих других факторов (А. К. Петров, 2015).

Республика Крым является эндемиком йододефицитных заболеваний, т.к. более 65 % территории Республики Крым относится к зоне с недостаточным содержанием йода в почве (менее 5 мг/кг) (О. Ф. Безруков, 2010).

Полноценность и эффективность йодного питания у овец напрямую зависит от количества элемента, поступающего с водой и пищей, а также доступности его усвоения, поэтому биодоступность йода является актуальным вопросом. Исследования А. К. Петрова (2017), Р. Г. Ильязова и др. (2018), Р. А. Рыкова и др. (2019) подтверждают высокую степень усвояемости органической формы данного

микроэлемента, благодаря чему применение этой формы позволяет полностью восполнить недостаток йода в организме сельскохозяйственных животных.

Так же, природно-климатические условия при выращивании овец и обеспеченности их йодом непосредственно влияют на количественные и качественные показатели продуктивности животных (Чотчаева Ч. Б., 2019)

В связи с этим фактом, обязательное использование антиоксидантов, содержащих в своем составе микроэлементы, которых явно не хватает в биосфере региона, является важным условием, не только для предотвращения у животных йододефицита, но и для обогащения этим ценным веществом продуктов животноводства (Р. А. Рыков, Н. В. Боголюбова, Ю. П. Фомичев, 2019). Поэтому актуальным является необходимость проведения исследований по применению антиоксидантов, обогащенных органическим йодом и соответственно изучение и анализ их влияния на здоровье и продуктивность овец в условия Республики Крым.

**Степень разработанности темы исследования.** Удовлетворение потребностей населения качественными продуктами питания являются главными социально-экономическими задачами, стоящими перед агропромышленным комплексом Республики Крым, где немаловажной отраслью животноводства является овцеводство. Поиском решения данных задач занимаются не только в Республике Крым, но и во всем мире (L. Mačuhová et al., 2012; M. Ptáček et al., 2017; П. С. Остапчук, С. А. Емельянов, 2018; Б. З. Базаров и др., 2020).

Освещение вопроса внедрения интенсивных методов выращивания овец, где значимым фактором является полноценное кормление, приведено в исследованиях J. J. McDermott et al. (2010), В. В. Абонеев и др. (2019), Ф. М. Раджабов и др. (2020). Антиоксиданты различного генезиса часто используют как добавку к кормам в рационе многих сельскохозяйственных животных. Исследованиям о целесообразности и эффективности использования антиоксидантов в животноводстве посвящены работы многих ученых (Y. Dundar, R. Aslan, 2000; T. Blatt, H. Wenck, K. P. Wittern, 2010; P. B. Reddy, T. J. Reddy, Y. R. Reddy, 2012; W. L. Stone, M. Smith, 2014; E. Shatskih et al., 2015; О. А. Багно и др., 2018).

Выявление более эффективной формы их использования представлено в работах Р. Г. Ильязова и др. (2010; 2015; 2018), В. И. Фисинина и др. (2011), Ulit'ko V.E. et al. (2017).

В связи с тем фактом, что для Крыма характерен дефицит йода в окружающей среде (О. Ф. Безруков, 2010; О. Ф. Безруков, Ф. Н. Ильченко, Э. Э. Аблаев, Д. В. Зима, 2017; С. В. Иванов и др., 2018), а данный элемент очень важен в питании человека и животных (Р. М. Ярохмедов, 2009; А. К. Петров, 2017). Необходимо всестороннее изучение внедрения и использования препаратов в составе которых имеется органическая форма йода и другие микроэлементы (В. Contempre et al., 1992; Н. Völzke, 2018; Р. А. Рыков, Н. В. Боголюбова, Ю. П. Фомичев, 2019). Однако использование антиоксидантов, включенных в липосомы и обогащенных органическим йодом, с высоким уровнем биодоступности в такой отрасли, как овцеводство недостаточно, что подразумевает необходимость проведения исследований по их применению и соответственно изучение и анализ их влияния на здоровье и продуктивность овец в условиях Республики Крым.

**Цель и задачи исследований.** Целью исследований являлось установление влияния антиоксидантов в липосомальной форме с содержанием органического йода, представленных кормовой смесью «Полисол Омега-3» на продуктивные качества молодняка овец цигайской породы и степень обогащения баранины йодом в условиях Республики Крым.

При проведении научных исследований ставились следующие основные **задачи**:

- изучить влияние антиоксидантов в липосомальной форме, обогащенных органическим йодом на динамику живой массы, биохимический статус сыворотки крови у баранчиков и ярок;
- изучить продуктивное действие кормовой смеси «Полисол Омега-3» на формирование шерстной продуктивности ярок;
- изучить убойные и мясные качества баранчиков, степень обогащения мышечной ткани макро- и микроэлементами при использовании в рационах кормовой смеси «Полисол Омега-3»;
- обосновать экономическую эффективность применения кормовой смеси «Полисол Омега-3» в рационах молодняка овец в условиях Республики Крым.

**Научная новизна работы** заключается в том, что впервые в условиях Республики Крым осуществлен комплексный подход по изучению скармливания в рационах молодняка овец цыгайской породы антиоксидантов, включенных в липосомы с добавлением органического йода с высоким уровнем биодоступности, представленных в виде кормовой смеси «Полисол Омега-3». Установлено положительное влияние кормовой смеси «Полисол Омега-3» на рост и развитие ярок и баранчиков, биохимические и морфологические показатели крови, убойные и мясные качества баранчиков, морфологические свойства мышечной ткани, её качество и степень обогащения йодом. Определена экономическая эффективность включения в рационы молодняка овец липосомальной формы кормовой смеси «Полисол Омега - 3».

#### **Теоретическая и практическая значимость результатов исследований.**

Полученные результаты исследований углубляют теоретическую базу применения антиоксидантов в липосомальной форме при кормлении молодняка овец и практическую обеспеченность их органическим йодом в условиях йододефицитного региона.

На основании проведенных исследований дано обоснование целесообразности включения в рацион молодняка овец цыгайской породы антиоксидантов в липосомальной форме, обогащенных органическим йодом.

Включение в рационы молодняка овец кормовой смеси «Полисол Омега-3» позволяет увеличить живую массу ярок и баранчиков на 7,0 и 10,8 %; повысить абсолютный прирост их живой массы – на 14,5 и 18,8 % соответственно, увеличить убойную массу баранчиков на 13,3 %, содержание йода в мышечной ткани на 47 %, а прибыль, из расчета на 1 голову, увеличить на 8,9 %.

Научные разработки и положения диссертационной работы внедрены в К(Ф)Х «Открытое» Сакского района, ООО «Южное Крымское Овцеводство» Нижнегорского района, К(Ф)Х «Хаджимба В. Ш.» Черноморского района Республики Крым.

**Методология и методы исследования.** Основой методологии выполнения научно-производственного исследования, постановки целей и задач послужили

научные труды отечественных и иностранных ученых, посвященные использованию антиоксидантов различной этиологии в сбалансированном кормлении молодняка овец. Для достижения поставленной цели и решения задач применялась совокупность общенаучных методов научного познания (анализ, обобщение, синтез,) при проведении опытных работ использовались экспериментальные методы (наблюдения, сравнения), а также непосредственно специальные методы (зоотехнические, биохимические, физиологические, гистологические). Обработка и анализе результатов, полученных в ходе эксперимента, проводились согласно статистических и математических методов анализа с применением современного программного обеспечения.

**Научные положения, выносимые на защиту:**

– скармливание яркам и баранчикам антиоксидантов липосомальной формы, обогащенных органическим йодом в виде кормовой смеси «Полисол Омега-3», положительно влияет на динамику живой массы, формирование шерстной продуктивности и биохимический статус сыворотки крови;

– использование в рационах баранчиков кормовой смеси «Полисол Омега-3» повышает показатели мясной продуктивности, качество мышечной ткани и её обогащение йодом;

– использование антиоксидантов в липосомальной форме, обогащенных органическим йодом при выращивании молодняка овец экономически выгодно.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Исследования проводились согласно современным апробированным методикам на специальном поверенном оборудовании в аттестованных лабораториях, полученные данные подтверждены производственной проверкой. Достоверность научных положений, выносимых на защиту, а также заключений и рекомендаций для производства подтверждается обоснованными данными, полученными в ходе проведения исследований с применением системного, методического подходов, биометрических методов обработки данных, с учетом критерия достоверности и вычислением коэффициентов корреляции, а также анализом экономической эффективности полученных результатов.

Работа выполнялась согласно тематических планов научно-исследовательской работы Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»: «Применение антиоксидантов, обогащенных органическим йодом в рационах кормления сельскохозяйственных животных в условиях Республики Крым»; подразделов госбюджетной темы НИР (№ госрегистрации 0834–2019–0012) «Модель экологически безопасной системы питания на основе применения липосомальных форм антиоксидантов в овцеводстве» и «Модель экологически безопасной системы питания на основе применения липосомальных форм антиоксидантов сельскохозяйственных животных и птицы».

Результаты диссертационной работы представлены, обсуждены и получили одобрение: на заседаниях Ученого совета Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма» (2017–2020), а также на международных научно-практических конференциях: IV Международной научной конференции «Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки» (г. Ялта, 2019), XXII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства» (г. Горки, 2019), VII Международной научно-практической конференции молодых ученых «Экология и мелиорация агроландшафтов: перспективы и достижения молодых ученых» (г. Волгоград, 2019), 6th International conference on Agriproducts processing and Farming (APAF – 2019) (г. Воронеж, 2019), V Международной научной конференции «Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки» (г. Ялта, 2020), Международной научно-практической конференции «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение сельского хозяйства», посвященная 180 - летию ФГБОУ ВО «Донского государственного аграрного университета» (пос. Персиановский, 2020), VIII Международной конференции «Инновационные разработки молодых учёных – развитию агропромышленного комплекса» (г. Ставрополь, 2020).

**Публикация результатов исследований.** Материалы и результаты, полученные в ходе проведения исследования освещены в 12 научных работах, в том числе 4 статей опубликовано в рецензируемых изданиях, включенных в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть отражены основные результаты диссертаций, ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, 1 статья опубликована в журнале, входящим в международные базы цитирования Scopus, 1 – методические рекомендации.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа изложена на 144 страницах компьютерного текста и включает в себя разделы такие как: введение, обзор литературы, материалы и методика исследований, результаты исследований и их обсуждения, заключение, в котором содержатся выводы, предложения производству и перспективы дальнейшего развития темы. Список литературы включает 228 библиографических источников, из них 133 зарубежных. Работа иллюстрирована 31 таблицами, 16 рисунками и насчитывает 7 приложений.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

#### 1.1. Народнохозяйственное значение производства продукции овцеводства в аграрной культуре Крыма

Овцеводство – одна из важных отраслей животноводства Крымского полуострова. Овцы отличаются от других сельскохозяйственных животных специфической, более разнообразной продуктивностью. Данный вид животных обеспечивает промышленность такой продукцией как шерсть, смушки и овчины, а население – продуктами питания (мясо, жир и молоко) (М. В. Забелина и др., 2013). Овцеводство исторически было важным элементом народного хозяйства, обеспечивая его спрос на различные виды сырья и продукты питания (Л. Шелест, 2001). Баранина превосходит другие виды мяса низкой долей костей и сухожилий и по количеству выхода чистого мяса. А также она привлекательна, особенно молодая баранина, большим содержанием витаминов группы В и оптимальным соотношением белка и жира (17:17) (О. Сокол, 2000). Баранина ценится своими вкусовыми и питательными свойствами. Она не уступает говядине по содержанию аминокислот, белка, минеральных веществ, а по калорийности – превышает (баранина – 2256 ккал/кг, говядина – 1838 ккал/кг).

Незаурядным продуктом овцеводства является натуральная овечья шерсть. Она характеризуется ценными технологическими свойствами – прочностью, растяжимостью, гигроскопичностью, валкособностью и др., что делает ее идеальным сырьем для производства различных видов товаров легкой промышленности (Д. А. Каратева, 2018). Поэтому овечья шерсть служит основным и незаменимым сырьем для многих видов легкой промышленности – шерстеперерабатывающей, валяльно-войлочной, фетровой, ковровой и др. (Д. Г. Степанов, 1979). Изделия из натуральной овечьи шерсти являются хорошим теплозащитным средством, так как по сравнению с другими текстильными материалами, шерсть – менее всех проводит тепло. Шерсть устойчиво удерживает красители. Так, краситель делан серый снижает потери прочности волокна на 10 –

15 %, что позволяет рекомендовать при окраске металлсодержащими красителями. Эти красители повышают равномерность окраски и снижают потери в прочности окрашенных волокон (С. В. Смирнова, 2007).

Еще одним из видов продукции, получаемой от овец, но которой уделяется мало внимания, является навоз – ценное органическое удобрение. Овечий навоз по содержанию органического вещества (28 %), азота (0,82 %) и калия (0,63 %) значительно превосходит коровий (20,0; 0,43 и 0,48 %), конский (26,0; 0,57 и 0,52 %) и свиной (24,0; 0,52 и 0,58 %). В среднем за год от одной овцы можно получить до 2,0–2,5 т навоза (Н. Д. Цырендондоков, 1989).

Овцы обладают такими уникальными биологическими особенностями, как многоплодие, скороспелость и отсутствие сезонности данного процесса. Как один из положительных факторов — это способность ягнят переваривать протеин корма (18 %) почти так же, как и кролики (17,5 %), несколько ниже коз (19,5 %), но значительно выше бройлеров (17 %), свиней (12 %) и крупного рогатого скота (6,5–9,2 %) (О. Сокол, 2000).

На положительном балансе этой области и такие ценные факторы, как ускоренный оборот стада благодаря возможности интенсивного выращивания, откорма и реализации на мясо молодняка практически всех пород овец в год, что очередь способствует повышению доли овцематок в стаде как основной его воспроизводимой части. Высокой является приспособленность цыгайских овец к местным природно-климатическим условиям. В сравнении с другими отраслями при выращивании овец значительно ниже трудо-, материало-, кормо-, энерго- и ресурсоемкость производимой продукции (О. Сокол, 2004; Б. З. Базаров и др., 2020).

Использование овцами значительных массивов малопродуктивных земель, а именно полупустынных, степных, засоленных и горных пастбищ, на которых не пасутся другие виды продуктивного скота, обеспечивает экономическую эффективность ведения отрасли овцеводства на данных территориях, повышая использование сельскохозяйственных угодий. Эффективно овцеводство и в регионах интенсивного земледелия (В. А. Добрынин и др., 1990). Овцы в сравнении с другими сельскохозяйственными жвачными животными способны наиболее

полно использовать грубые и пастбищные корма. На пастбищах, которые не могут прокормить крупный рогатый скот, овцы эффективно превращают грубый корм в мясо, поскольку усвоение клетчатки грубых кормов у овец на 20 % выше, чем, например, у крупного рогатого скота. Они хорошо нагуливают вес на малопродуктивных пастбищах (А. И. Николаев, 1987). Кроме того, овцы способны в своем рационе использовать гораздо больше видов растений, чем крупный рогатый скот. Выпас овец возможен даже на стравленных пастбищах (П. А. Есаулов, Г. Р. Литовченко, 1963). Так же овцеводство представлено большим разнообразием пород овец, что позволяет, в зависимости от условия содержания, подобрать для каждой региональной, почвенно-климатической, экологической зоны наиболее продуктивный генотип (А. И. Николаев, 1987).

В отличие от иных направлений животноводства на территории Республики Крым, овцеводство характеризуется удлиненным периодом пастбищного содержания овец, а это в свою очередь, положительно сказывается на сокращении производственных затрат при содержании животных (О. Сокол, 2004). Таким образом, обеспечивается необходимое количество корма животным и их оптимальное развитие в связи с уменьшением производственных затрат в условиях пастбищного содержания (Ф. М. Раджабов и др., 2020; Ф. М. Раджабов, С. К. Наботов, Ф. С. Амиршоев, В. И. Косилов, 2020).

Исходя из предварительного анализа литературных источников, производство продукции овцеводства относится к экономически выгодной отрасли животноводства для Республики Крым. Во-первых, высокая адаптивная способность овец обеспечивает возможность незначительных расходов на их содержание и использование для хозяйственных целей малодоступных земельных угодий. Во-вторых, большое разнообразие видов продукции овец обеспечивает высокую суммарную эффективность использования всех питательных веществ корма (до 5 – 6 % – на шерсть, 15 – 20 % – на баранину, исходя из анализируемых источников). В целом, овцеводство формирует в достаточной мере экономичную отрасль, поскольку сочетание у животных ценных продуктивных, адаптивных и кормовых способностей обеспечивает динамическую гарантию производственных

перспектив развития овцеводства: отмечается меньшая потребность в капиталовложениях и строительстве сравнительно недорогих производственных помещений (О. Сокол, 2004); на содержание одной овцы расходуется меньше средств, чем на содержание одной свиньи в 3,6 раза, в 7,3 раза чем на одну голову молодняка крупного рогатого скота и в 18,7 раз меньше, чем на содержание коровы. Значительно более низкие затраты труда при уходе за молодняком овец.

Исходя из этого, роль возрождения на полуострове овцеводства, получение экологически чистого мяса – баранины для жителей и гостей Республики Крым невозможно переоценить. Эта отрасль обязана стать лидером по обеспечению санаториев и пансионатов республики диетически ценными продуктами – по причине неприхотливости и приспособленности овец к природно-климатическим условиям полуострова.

Снижение производства продукции овцеводства в последние десятилетия в Крыму – это следствие неполного использования генетического потенциала овец перспективных направлений продуктивности, недостаточного селекционного, технологического и технического обеспечения отрасли овцеводства, особенно на небольших овцефермах. В эти годы не уделялось должного внимания на интенсивность откорма ягнят, внедрение машинного доения овец и глубокой переработки молока, не использовалась скоростная стрижка, осталась неэффективная, несовершенная первичная обработка шерсти, отсутствовала углубленная переработка шерсти в конкурентоспособные, рыночные изделия и материалы. Недостаточно внимания уделялось организационно-экономическим мерам, привлечению инвестиций, созданию интегрированных формирований, систем кооперации, организации рынка производства и реализации продукции овцеводства. В связи с отсутствием в Крыму принятых законодательных и подзаконных актов производственной мотивации выращивания и переработки продуктов овцеводства, у товаропроизводителей не появился интерес объединяться, путем создания соответствующих профессиональных объединений, кооперативов и ассоциаций (В. М. Туринский, 1992).

Обеспечение перерабатывающей промышленности сельскохозяйственным сырьем и удовлетворение потребностей населения качественными продуктами питания являются главными социально-экономическими задачами, стоящими перед агропромышленным комплексом Республики Крым, где важную роль играет отрасль животноводства. Решением данных задач озабочены не только отечественные, но и зарубежные специалисты. По разным источникам, в общей структуре затрат ценность овечьей шерсти варьирует до 0,3%, а по молоку – 30,6-48,1%, мясо и откормочные показатели молодняка находятся на уровне от 45,4 до 59,7% (L. Mačuhová, V. Tančin, M. Uhrinčat' J. Mačuhová, 2012; M. Ptáček, J. Ducháček, L. Stádník, M. Fantová, 2017).

Исторически сложилось так, что основное место на степных пастбищах полуострова Крым занимают овцы, относящиеся к цыгайской породе. Как показывает анализ, последние сто лет овцеводство региона было представлено данной породой (А. В. Паштецкая, 2015; П. С. Остапчук, С. А. Емельянов, 2018). Цыгайская порода используется и в овцеводстве СНГ, например, в причерноморском регионе Украины (К. В. Заруба, С. А. Емельянов, 2014), в Казахстане (Б. Б. Траисов, 2017), в некоторых областях России (В. И. Косилов, Е. А. Никонова, П. Н. Шкилев, 2013), и даже в странах Европы (Z. Krupová, E. Krupa, M. Wolfová, 2013). В Европу цыгайская порода овец, была завезена из Турции, где и получила широкое распространение. В настоящее время страны Восточной и Западной Европы считают цыгайскую породу традиционной для овцеводческих хозяйств (M. Cinkulov et al., 2008), при этом показатели ее продуктивности достаточно сильно различаются в зависимости от конкретной страны и региона (П. С. Остапчук, С. А. Емельянов, 2018).

Однако, сегодня среди научного сообщества отсутствует единое мнение относительно происхождения цыгайской породы овец. Так, например, турецкие исследователи полагают, что представители этой породы являются генетическим кластером, который возник на основе испанских и английских молочных овец, а также породы Меринос (I. Akış et al., 2017).

Залогом дальнейшего успешного развития цыгайского овцеводства западные эксперты называют межпородное скрещивание специализированных скороспелых пород с овцами цыгайской породы (L. Mačuhová et al., 2008), но как показывает практика, привлечение генотипов, которые не являются традиционными для того или иного ареала обитания, далеко не всегда оказывается удачным (O. T. Zishiri, S. W. P. Cloete, J. J. Olivier, K. Dzama, 2013). Сербия является наглядным примером где государство, тщательно отслеживает сохранение чистоты племенных овец цыгайской породы мясного и шерстяного направлений. В то же время на протяжении нескольких десятилетий частному сектору позволено скрещивание цыгайских овец и овец, принадлежащих итальянской породе бергамо.

В ряде других европейских стран цыгайская порода используется для проведения экспериментов по межпородному скрещиванию, направленных на получение оптимальных вариантов генотипа. Однако, результаты, получаемые в ходе таких экспериментов, весьма противоречивы (P. Cross, G. Edwards–Jones, H. Omed, 2010). В независимости от того, что цыгайская порода овец активно применяется в межпородных скрещиваниях, мнение о сохранности этой породы в чистоте имеет место в мировой практике овцеводства (L. Duman et al., 2017). Эта порода сохранена в Румынии (S. Dărăban et al., 2010), Венгрии (S. Kusza et al., 2010), Болгарии (S. Kukovics, K. Kume, 2006; S. Kusza et al., 2010), Словакии (M. Vršková, V. Tančin, K. Kirchnerová, P. Sláma, 2015), Молдавии (П. Люцканов, О. Машнер, 2013).

В Республике Крым в настоящее время основной породой выращивания является цыгайская порода, несмотря на активное развитие в южных регионах РФ выращивания высокопродуктивных пород овец, таких как: ташлинская, куйбышевская, северокавказская и т.д. Для промышленного разведения на полуостров Крым уже неоднократно завозились овцы гиссарской, эдильбаевской и некоторых других пород. Однако, в большинстве своем такие случаи являются хаотичными и непродуманными, как следствие владельцы овцеводческих хозяйств получают низкопродуктивные стада животных, подверженным различным заболеваниям и высокой смертности (А. В. Pashtetskaya et al., 2020). По этой причине, в исследовательских работах многих российских ученых овцеводов

особое внимание уделяется разработке научно-обоснованных методов повышения качества популяции сельскохозяйственных животных (Ю. А. Колосов, А. С. Дегтярь, Е. А. Ганзенко, 2015). Очевидно, что для повышения конкурентоспособности овцеводческой отрасли необходимо в будущем продолжить развитие мясного и шерстяного направления, при этом работу с овцами цыгайской породы так же следует направлять на сохранение качественных характеристик шерсти (В. П. Лушников, А. В. Молчанов, Д. В. Верхова, 2015; П. С. Остапчук, С. А. Емельянов, 2018).

Исходя из вышеизложенного, в свете дефицита интенсивных пород на полуострове, один из факторов усовершенствования мясошерстного овцеводства Республики является применение интенсивных методов направленного выращивания овец. Одним из таких факторов является этап кормления (P. Ostapchuk et al., 2018; В. В. Абонеев, В. В. Марченко, А. М. Яковенко, Е. В. Абонеева, 2019), а опыта использования антиоксидантов в кормлении овец основной породы до сих пор в условиях Республики Крым практически не было.

## **1.2. Особенности формирования и оценки мясной продуктивности у овец**

Мясная продуктивность овец (количество и качество полученного мяса) является важной составляющей определения эффективности отрасли овцеводства, которая определяет пути дальнейшего ее развития. Для оценки продуктивности используют такие показатели как: величина живой массы; убойная масса и убойный выход; индексы телосложения; экстерьерный профиль; коэффициент мясности; пищевая ценность и другие. Исследование данных аспектов в процессах роста и развития молодняка овец является не маловажным, так как способствует не только изучению формирования видовых, породных, индивидуальных продуктивных качеств, но и рассмотрению их тенденции с целью выявления прогрессивных методов повышения продуктивности животных. Значимым при изучении мясных характеристик овец является показатель живой массы животного и скорость ее изменения.

В связи с переориентацией рынка на производство молодой баранины (ягнятины) перед исследователями стоит задача получения молодняка, который обладает высокой живой массой, с повышенной мясной продуктивностью, скороспелостью, экологичным и высококачественным мясом. Поэтому очень важно правильно сформировать систему оценки мясной продуктивности и качества мяса, учитывая основные понятия закономерностей их формирования и изучения тенденций роста и развития овец.

Важным фактором в оценке мясной продуктивности является состав компонентов туши у животных, а прогнозирование этого показателя прижизненно приобретает в последнее время в мировой практике решающее коммерческое значение. Это обусловлено влиянием содержания жира в туше на общую ценность баранины, так как жирность туш ягненка на убой влияет на общую эффективность производства постного мяса, а также на уровень предполагаемого спроса на данную продукцию (S. C. Bishop et al., 1995; K. Stanford, K. Jones, S. Price, 1998).

Точная оценка туши по ее структурному составу приобретает весомое значение и является важнейшим критерием при оценке продуктивности (А. В. Паштецкая, А. П. Марынич, П. С. Остапчук, С. А. Емельянов, 2020).

М. J. Young с другими исследователями (1996) предложили модель оценки формы тела, которая учитывает все основные показатели оценки качества туш. Основные детерминанты разделены на категории: общая масса, убойная масса и пропорции основных тканей – жировой мышечной и костной. При глубокой оценке авторами предлагается изучать закономерность накопления мышечной ткани, к примеру, в дорогостоящих отрубях, накопления жира в подкожном депо и т.д. Предлагаются также термины, оценивающие форму туш в условных единицах ткани, например, «мускулистость» – это объем ткани относительно промеров длины, ширины и глубины туши, или «плотность тканей» – это масса туши относительно объема и химического состава (D. A. Cramer, J. B. Pruet, V. B. Swanson, 1970).

Исходя из вышеизложенного, оценка мясной продуктивности *in vivo* является важным ключом к формированию состава туш для лучшего удовлетворения

потребительского спроса. Гармоничное сочетание такой оценки с оценкой генотипа позволяет обосновать достоверный прогноз качества туши и, самое главное, мяса (М. Е. Dikerman, 1994; O. Vangen et al., 2003).

В настоящее время люди всё больше акцентируют внимание на высококачественных характеристиках мяса, требуя снижения его калорийности при сохранении сочности и привлекательной консистенции (Ю. А. Колосов, А. С. Дегтярь, Е. А. Ганзенко, 2016; А. В. Паштецкая, А. П. Марынич, П. С. Остапчук, С. А. Емельянов, 2020). Качество мяса, прежде всего, продиктовано потребителем спросом, и эта тенденция, вероятно, будет иметь место и в дальнейшем, поэтому производителям важно живо откликаться на требования рынка (К. Hofmann, 1994).

Качественные показатели могут разделяться на технологические (т.е. функциональные свойства мяса), сенсорные, питательные (химический состав, полезность мяса) и токсикологические / гигиенические (отсутствие, например, загрязнений, вредных микроорганизмов и т.д.) (К. О. Honikel, 1998; J. D. Wood et al., 1999). Качественные атрибуты мяса включают его влагоудерживающую способность, цвет, текстуру, запах, упругость, нежность, вкус и химический состав и в совокупности определяют пищевую ценность мяса. На эти параметры влияет множество взаимодействующих факторов, включая породу, генетику, условия кормления и содержания животных, предубойную обработку, способ убой, условия охлаждения и хранения (J. R. Bendall, H. J. Swatland, 1988; С. Е. Ward, А. Trent, J. L. Hildebrand, 1995; J. D. Wood, M. Enser, 1997; К. Rosenvold, H. J. Andersen, 2003).

Имеющиеся тесты, оценивающие внешние характеристики мяса, подразделяются условно на две группы: объективные и субъективные. Анализ объективных испытаний касается свойств продукта, тогда как субъективные тесты основаны на мнении потребителей (предпочтения / симпатии) (J. D. Wood et al., 2004).

Исследования С. Touraille (1992) показали, что 78 % французских потребителей считают нежность очень важным показателем и 77 % основывают свою оценку по вкусу и запаху.

Важным показателем качества мяса является жирно-кислотный состав: у некоторых видов мяса соотношение полиненасыщенных жирных кислот к насыщенным жирным кислотам составляет около 0,1 – такое мясо является фактором несбалансированного потребления жирных кислот потребителями (A. Quali, 1992; M. De Lorgeril, S. Renaud, N. Mamelle, 1994; J. D. Wood et al., 2004). Содержание внутримышечного жира может существенно различаться в различных мышцах тела животного: к примеру, в длиннейшей мышце спины (LD) и в мышце бицепса бедра (BF) обычно этот показатель варьирует в диапазоне от 0,5 до 4 % (B. Essén-Gustavsson, A. Karlsson, K. Lundström, 1994). Еще одной отличительной особенностью баранины от мяса других видов сельскохозяйственных животных является низкое содержание холестерина, так в бараньем жире его меньше, чем в говяжьем и свином, в 2,5 - 4,5 раза. Кроме того, уровень внутримышечного жира (R. Van Laack, S. G. Stevens, K. J. Stalder, 2001), а также скорость роста животного и белковый обмен (L. Kristensen, M. Therkildsen, B. Riis, 2002) оказывают важное воздействие на нежность мяса. I. Legrand, C. Denoyelle, Y. Quiichini (1995) предложили также породные различия в отношении качества жира, особенно его цвета.

Оценивают мясо по его степени сочности. Сочность – это ощущение влаги во рту при жевании, которое зависит от качества сырого мяса и от процедуры приготовления. Сочность мяса в незначительной степени коррелирует с внутримышечным жиром ( $r = 0,33$ ), но еще больше коррелирует с pH мяса ( $r = 0,68$ ). Другие факторы, такие как концентрация гликогена также может влиять на сочность, так как повышенная концентрация гликогена увеличивает сочность в говядине со значениями pH между 5,5 и 5,75. Однако, в целом, причина этого феномена достоверно пока не установлена (G. R. O'Halloran, D. J. Troy, D. J. Buckley, 1997; M. D. Aaslyng et al., 2003).

Играет роль толщина мышечных волокон: незначительный диаметр мышечных волокон и повышенное их количество на единицу площади обуславливает повышенные вкусовые качества баранины (Г. В. Завгородняя, И. И. Дмитрик, М. И. Павлова, П. П. Менкнасунов, 2016).

Формирование аромата является еще одним очень важным компонентом качества мяса, которому было посвящено ряд исследований, направленных на понимание химии вкуса мяса и определение тех факторов при производстве и переработке мяса, которые влияют на качество вкуса (D. S. Mottram, 1998). Потребители считают вкус одним из самых важных сенсорных черт мяса, а также отсутствие посторонних привкусов, критических для восприятия (E. Risvik, 1994). Вкус мяса зависит от множества факторов и даже от возраста животного, его порода, пола, качества рациона (D. A. Cramer, J. B. Pruett, R. M. Kattnig, 1970).

О. А. Young с соавторами (1993) была разработана панель оценки вкусовых свойств мяса, которую использовали для изучения потомства от маток меринсовой породы, скрещенной с баранами различных пород: чистый меринос имел более высокий общий балл нежности, чем помеси, полученные от скрещивания маток меринсовой породы с баранами пород Оксфорд-даун, Саффолк, Дорсет и Тексель. В других исследованиях сообщали, что мясо испанских ягнят было менее нежным ( $P < 0,05$ ), чем мясо британских ягнят. В этом исследовании не было никаких существенных доказательств из результатов, чтобы предположить, что вес или возраст значительно влияют на степень нежности мяса. Установлено, также, влияние на этот фактор послеубойной обработки и условий созревания мяса (I. Jaime, J. Beltran, A. Cena, P. Roncales, 1993). Однако данные выводы весьма противоречивы и показатели качества мяса овец следует пристально изучать и в дальнейшей работе.

Анализ представленной информации свидетельствует о целесообразности исследования тенденции роста и развития молодняка овец и их живой массы, закономерности роста и развития костной, мышечной и жировой тканей, динамику биохимического состава мяса, которые непосредственно влияют на формирование мясной продуктивности и на качество мяса. В свою очередь именно мясная продуктивность и качество мяса являются важными аспектами в повышении уровня эффективности овцеводства.

### 1.3. Формирование шерстной продуктивности у овец

Овцеводство России, в течение XX века, практически развивалось за счет производства шерсти, доля которой в экономическом аспекте достигала 80 % от всей структуры производства продукции овцеводства, а цена на шерсть превосходила реализационную цену мяса в живой массе примерно в десять раз (П. С. Остапчук, С. А. Емельянов, Л. Н. Рейнштейн, 2013; П. С. Остапчук, С. А. Емельянов, Л. Н. Рейнштейн, А. А. Гонгало, 2015; А. В. Паштецкая, 2017).

Однако понимание проблем формирования качественных характеристик шерсти играет большую практическую роль, в частности, у тех пород овец, у которых шерстный покров является основной их продукцией (О. К. Гогаев, Х. Е. Кесаев, А. Р. Демурова, Ж. А. Гогаева, 2012), к которой и относится цигайская.

Шерсть является универсальным продуктом, пользующимся спросом в основном благодаря своим физическим свойствам (E. J. Wood, 2010; B. W. V. Holman, A. E. O. Malau-Aduli, 2012). Качественные показатели шерсти овец существенно варьируются в зависимости от генетики овец, окружающей среды и стратегии управления стадом (D. P. Poppi, S. R. McLennan, 2010). Характеристики шерсти неразрывно связаны с коммерческими запросами рынка (I. W. Purvis, I. R. Franklin, 2005), поэтому регулярная качественная и количественная оценка характеристик шерсти проводится с целью ценовой рыночной дифференциации (M. J. Kelly, A. A. Swan, K. D. Atkins, 2007).

Волокна шерсти продуцируются волосными фолликулами – первичными и вторичными (L. Mecklenburg, L. Linek, M. Tobin, 2009). Через месяц после рождения все фолликулы обычно производят шерстяные волокна. Первичные фолликулы обычно больше, чем вторичные, особенно у длинношерстных пород, а волоски имеют больший диаметр и растут быстрее и длиннее. Они образуют защитные волосы. Вторичные фолликулы образуют более тонкие волокна, которые растут медленнее и составляют подшерсток. У овец нормальное количество волосков на см<sup>2</sup> от 5000 до 7000 ед. (G. E. Rogers, 2010). У тонкорунных пород, таких как меринос, вторичные фолликулы могут разветвляться и образовывать до

60 вторичных волокон на первичное волокно. Поскольку количество вторичных фолликулов увеличивается, они распространяются от первичных фолликулов и образуют более однородную шерсть (W. Meyer, 2009).

Одомашненных овец разводят в направлении получения тонкой шерсти с большим количеством, по сравнению с дикими овцами, при этом у домашней овцы шерсть не выпадает, как, например, у муфлона – защитные волосы взаимозаменяются в течение всей жизни (D. H. Van Vuren, V. J. Bakker, 2009). Вместе с тем, существуют одомашненные породы, которым присуще ежегодное выпадение шерсти, что свидетельствует о круглосуточных фазах цикла шерстяного фолликула. Температура, питание и генетические факторы были предложены в качестве главного фактора, влияющего на эти фазы (K. S. Stenn, R. Paus, 2001), а в других источниках добавлено сокращение или удлинение солнечного дня (J. Slee, H. V. Carter, 1962).

Потеря шерсти выгодна с нескольких сторон: снижает температуру тела, что у овец может увеличить фертильность (I. J. Clarke, A. J. Tilbrook, 1992); снижает риск загрязнения шерсти фекалиями и насекомыми (G. W. Levot, 1995), что делает спаривание более доступным (M. R. Rudge, 1986). В своем исследовании G. E. Pollott (2011) попытался выяснить генетику ежегодного выпадения шерсти путем скрещивания пород Уилтшир-Хорн, Катадин и Дорпер с овцами пород с невыпадающей шерстью (Фрисландские, Ллейн, Саффолк и Тексель). Было установлено, что наследуемость показателей потери шерсти – 0,54 у ягнят и 0,26 у животных всех возрастов.

В исследованиях D. H. Van Vuren, V. J. Bakker (2009) было обнаружено, что дикие овцы теряют шерсть на голове, животе или хвосте в 96,4 % случаев, а овцематки, по-видимому, с большей вероятностью теряют шерсть, чем бараны. Повышенная частота потери шерсти у овец может быть объяснена стрессом беременности и лактации, но характер потери шерсти также может указывать на терморегуляцию и быть полезным для здоровья (M. R. Rudge, 1986).

Снижение экономической эффективности шерсти усугубляется ростом конкуренции из искусственных волокон (M. Valera, F. Arrebola, M. Juárez, 2009),

поэтому в настоящее время переход к системе двойного назначения, как мяса, так и шерсти является актуальным (N. M. Fogarty, E. Safari, A. R. Gilmour, 2006).

К основным характеристикам шерсти относят диаметр волокна (тонина), коэффициент изменения диаметра волокна, коэффициент комфорта, кривизна волокна, длина шерсти, прочность шерсти, выход мытого волокна, настриг шерсти (D. P. Anderson, O. Capps, E. E. Davis, S. D. Teichelman, 2009). Влияние этих характеристик различно, однако все они способствуют формированию атрибутов руна в целом как решающей в оценке основной экономической категории (D. J. Cottle, 2010).

Диаметр волокна (или тонина) – средняя ширина одного поперечного сечения шерстяного волокна (J. R. Gillespie, F. B. Flanders, 2010) и измеряется в микронах (мкм – одна тысячная часть миллиметра) (D. J. Cottle, 2010). При оценке качества шерсти и ее ценности, данный показатель является одним из важных ее характеристик (J. B. Rowe, 2010).

Размер диаметра волокон является показателем тонкости, с которой пряжа может быть получена. Это зависит от количества или массы шерсти, которая может перемещаться через обрабатывающее оборудование в определенный период времени. Следовательно, шерсть с низким диаметром волокна (более тонкая шерсть) может быть переработана в пряжу, которая подходит для использования в текстильной промышленности с целью получения высококачественного волокна (J. B. Rowe, 2010). Таким образом, из более тонкой шерсти можно получить мягкую ткань с характерным легким весом (D. J. Cottle, 2010). Грубая шерсть, в свою очередь, особенно подходит для менее роскошных и менее ценных изделий, таких как ковровые покрытия, верхняя одежда или постельные принадлежности (D. P. Poppi, S. R. McLennan, 2010).

В репрезентативном образце шерсти диаметр волокна не является гомогенным и варьирует в диапазоне от 10 до 70 мкм (E. J. Wood, 2010). Следовательно, значения диаметра волокна наиболее удобно всего представлять в виде нормальных распределений, которые позволяют оценить степень изменчивости (J. B. Rowe, 2010). Этот уровень вариации может быть выражен в

терминах стандартного отклонения диаметра волокна или коэффициент вариации ( $C_v$ ). Оба показателя обеспечивают разные значения и отражают фактическое изменение диаметра волокна, подтверждающееся их типичной положительной корреляцией (E. Wood, 2003).

Изменение диаметра шерстяного волокна относится не только к целому руно, но и к одному, отдельно взятому волокну, и измеряется как профиль диаметра волокна. Этот показатель дает представление об отклонениях, которые происходят естественным образом во время онтогенеза шерсти (D. J. Brown, B. J. Crook, I. W. Purvis, 2002). Данный показатель коммерчески важен как характеристика шерсти по причине его сильной корреляции с коэффициентом корреляции и прочностью волокна (J. C. Greeff, 2010), что указывает на качество и ценность шерсти в целом. В идеале шерсть должна быть однородной, и шерсть, отвечающая этому критерию, как правило, считается более высокого качества.

Длина штапельного волокна становится все более важным фактором, определяющим качество и ценность шерсти (J. R. Gillespie, F. B. Flanders, 2010), и выражается в миллиметрах. Определяется количественно и характеризует шерсть по показателю эффективности обработки шерсти. Шерсть с высокими значениями длины волокна, как правило, легче вращается, дает меньше остановок в процессе переработки и, в конечном итоге, образует более прочные и ровные нити по сравнению с более короткой шерстью. Низкие показатели длины шерсти обычно приводят к размытости поверхности и налипанию на поверхностях ткани одежды, и потере волокон из шерстяных изделий (E. Wood, 2003).

К сожалению, для переработчиков шерсти многие основные методы в процессе обработки способствуют разрыву волокна, который вызывает укорочение длинных волокон, особенно во время фазы чистки (A. F. Both, L. Hunter, 2010). Поэтому влияние длины волокна на качество и цену шерсти тесно связано с прочностью штапеля (J. R. Gillespie, F. B. Flanders, 2010).

Тонина прядения, или, так называемая, «эффективная тонина», является усовершенствованным показателем диаметра волокна на фоне коэффициента вариации, выраженного в едином значении (C. Deng, L. Wang, X. Wang, 2007) и

выражается в микронах. Высокие значения тонины прядения указывают на более грубый диаметр волокна и требует более интенсивной обработки, чем у шерсти с низким коэффициентом эффективной тонины.

При визуальной оценке рун видна волнистость или извитость. Традиционно частота этих извивов использовалась в качестве косвенного маркера диаметра волокон во время селекционных работ. Настриг мытой шерсти относится к общему выходу шерсти минус воск и загрязнение физическими факторами внешней среды, выраженное в процентах (G. E. Rogers, 2010).

Таким образом, анализ характеристик шерсти является эффективным средством определения и дифференциации качественных показателей шерсти в ходе испытаний различных факторов в кормлении овец.

#### **1.4. Основы применения антиоксидантов в животноводстве и способы передачи витальных веществ в клетки организма**

Антиоксиданты различного генезиса часто используют как дополнения к кормам для многих сельскохозяйственных животных. В последние года кормовые антиоксиданты стали невероятно востребованными. Связано это с увеличившимися расходами на корм, их способностью повышать устойчивость животных к заболеваниям различной этиологии.

Каждый день в клетках организма естественным образом формируются свободные радикалы, среднее количество которых составляет 200 миллиардов. Процесс становится более активным при наличии стрессовых состояний. Клеточные мембраны повреждаются, ухудшается обмен веществ, уменьшается уровень продуктивности животных. Предотвратить такое состояние помогает алиментарное введение антистрессовых премиксов (B. Halliwell, 2015; П. С. Остапчук, Д. В. Зубоченко, Т. А. Куевда, 2019).

Животный организм защищается благодаря антиоксидантам разного типа: соединениям, присутствующим в корме (витаминами, минералами); молекулам с защитными свойствами, вырабатываемым самим организмом (глутатионом, коэнзимом Q<sub>10</sub> и т.д.). Первая группа составов именуется экзогенными, вторая –

эндогенными. Экзогенные составы помогают лучше переварить корм, ускоряют рост и развитие животных, обеспечивают защиту от микробов (О. А. Багно и др., 2018).

В научных трудах защиту организма антиоксидантами называют «антиоксидантной системой» (P. F. Surai, 2002). Такая защита предусматривает несколько периодов, поскольку антиоксидантные вещества присутствуют в клеточных органеллах, во внутриклеточных и внешнеклеточных пространствах.

В 1-й период образование свободных радикалов блокируется благодаря удалению их предшественников, точнее: глутатион пероксидазой, супероксиддисмутазой, а также металлсвязывающими белками. Также состояние стресса способствует выделению свободного железа из ферритина и деградации гемоглобина пероксидом водорода с дальнейшим высвобождением ионов железа. Первый период антиоксидантной защиты полностью не предотвращает образование свободных радикалов.

Во 2-й период защиты задействуются витамины А и Е,  $C_{59}H_{92}O_4$  и другие элементы, которые не допускают липидного распространения благодаря перекисному окислению, вступая во взаимосвязь с пероксидными радикалами токоферола, а также липида (B. P. Yu, 1994; P. Surai et al., 2010). Токоферол в значительной мере помогает предотвратить перекисное окисление липидов, но для завершения этого защитного этапа должны вступить во взаимодействие селен и глутатионпероксидаза. Даже в большом количестве токоферол не сможет стать заменой селена, без участия которого завершение второго этапа антиоксидантной защиты станет невозможным. Соответственно селен, выступающий основной составляющей глутатионпероксидазы и тиоредоксинредуктазы, рассматривается как обязательный элемент обоих уровней антиоксидантной защиты (B. Halliwell, 1996).

К важным антиоксидантам второго уровня также принадлежат коэнзим  $Q_{10}$  и каротиноиды, преимущественно наполняющие здоровые ткани. Аскорбиновая кислота является водорастворимым антиоксидантом, высоко действующим на свободные радикалы (H. J. Forman, H. Zhang, A. Rinna, 2009). Одним из разновидностей трипептидов в животных клетках является глутатион (GSH), который проявляет наибольшую активность в тех системах, где происходит

создание восстановительной основы для клеточных структур (J. S. Bains et al., 1997). Небольшая концентрация глутатиона вызвана повышенным уровнем объема липидов в процессе перекисного окисления. Во время стрессовых ситуаций глутатион прекращает снижение тиолов белка, а также токоферола, улучшает передачу клеточных сигналов. Организм млекопитающих осуществляет самостоятельную выработку глутатиона. Мочевая кислота не имеет большого физиологического значения, и представляет собой конечный продукт метаболизма пурина. Данное соединение в достаточной мере распространено и всё же является антиоксидантом, который действует выборочно (П. С. Остапчук, Д. В. Зубоченко, Т. А. Куевда, 2019).

На третьем уровне защиты организма большинство форм свободных радикалов окисляются белковыми остатками, образованными R- и S-изомерами.

Различные опыты ученых подтвердили наличие антиоксидантной защиты у большинства клеток млекопитающих. Согласно ей, задержка свободных электронов в митохондриях обеспечивается поступлением антиоксидантов в организм, которые методом индицирования очищают исходные радикалы. Последние имеют связь с синтезом и активностью альтернативной оксидазы. В последствии, при завершении вышеуказанных процессов, возникает объединение ионов металлов с металлсвязывающими белками, превращая их в нерадикальную форму (E. Shatskih, E. Latipova, V. Fisinin, 2015).

Антиоксиданты представлены двумя группами: имеющими природное происхождение (биологическими) и искусственное (синтетическими). К первым относятся микроэлементы, витаминные вещества и другие. В свою очередь синтетическими являются: ионол, дилудин, а также фенозан, феноксан и т.д.

Синтетические антиоксиданты часто используют для того, чтобы подавлять развитие микроорганизмов (например, с их помощью продлевается срок годности пищевых продуктов). Однако, нужно учитывать, что их неправильное применение провоцирует возникновение токсикологического эффекта (А. К. Khare, А. К. Biswas, J. Sahoo, 2014). Многочисленные исследования доказали узкую направленность действия синтетических антиоксидантов.

Сегодня в аграрной сфере больше внимания уделяется свойствам природных антиоксидантов. Выбор в их пользу основывается на теории, согласно которой растения приобрели такие свойства эволюционным путем, в процессе фотосинтетической деятельности. Благодаря этому большинство растений рассматриваются как обладатели потенциальных антиоксидантных возможностей (В. С. Паштецкий, Н. В. Невкрытая, 2018).

Стоимость пищевых добавок, используемых потребителями в США, составляет более 7 млрд. долларов ежегодно, и превышают 30 млрд. долларов во всем мире (I. Raskin, D. M. Ribnicky, S. Komarnytsky, 2002). Ответственность за безопасность пищевых добавок возлагается на производителя, а обязательная сертификация предусмотрена только для медикаментов. Для добавок предусмотрен независимый анализ. Если они признаны полезными, а риск, присутствующий на фоне их применения, незначителен, такие продукты допускаются к реализации (Остапчук П. С., Зубоченко Д. В., Куевда Т. А., 2019).

Если пищевые добавки синтетического происхождения употребляются с нарушениями, то в результате возникает «антиоксидантный стресс» организма. Данный термин был предложен авторами Y. Dundar и R. Aslan (2000), которые использовали его при описании множества отрицательных явлений, вызванных применением антиоксидантов. Этот момент также освещен в работе В. Poljsak и I. Milisav (2012).

Любые стрессы вредят организму, вызывают внутренний дисбаланс, ускоряют процессы старения, запускают механизмы формирования опухолей. В своих исследованиях G. S. Omenn с соавторами (2015) говорится о том, что между искусственными пищевыми антиоксидантами и продолжительностью жизни нет взаимосвязи. В то же время, M. Ristow, K. Zarse, A. Oberbachetal (2009) рассматривают антиоксидантную терапию, основанную на применении антиоксидантов синтетического происхождения, малоэффективной, приводящей к росту смертности.

По мнению большинства исследователей, при чрезмерном введении искусственных антиоксидантов происходит уменьшение уровня свободных радикалов, однако также наблюдается ослабление иммунной защиты, снижается

сопротивляемость к патогенам, замедляется процесс устранения из организма мертвых клеток (R. I. Salganik, 2001). Активный прием химических антиоксидантов провоцирует усиление окислительного стресса, они приобретают свойства прооксидантов (I. D. Podmore et al., 1998).

Согласно T. Blatt, H. Wenck, K. P. Wittern (2010) к старению клеток приводят низкая компенсация окислительного стресса и недостаточное восстановление. Только при большом расходе энергии возможно устранить окислительные повреждения в клеточных структурах. В своих работах A. Kowald и T. V. L. Kirkwood (1994) выдвинули гипотезу, что так называемое «виртуальное бессмертие» может быть теоретически достигнуто только в том случае, если более половины всей энергии организм будет стабильно тратить на восстановление клеток или недопущение образования свободных радикалов.

T. V. L. Kirkwood (1977) и B. Halliwell (2011) называют стимуляцию выработки внутренних антиоксидантов прооксидантами более результативной, чем употребление синтетических антиоксидантов.

В животноводческой сфере полезные свойства растительных экстрактов из кормовых добавок используются достаточно часто (П. С. Остапчук, Д. В. Зубоченко, Куевда Т. А., 2019).

Исходя из вышеописанного, главная особенность антиоксидантных систем – это безопасность получаемых продуктов животноводства, в которой заинтересованы и потребители, и производители (K. G. Lee, T. Shibamoto, 2002). Стоит отметить, что многие страны запретили синтетические антиоксиданты, так как считают их применение небезопасным для человеческого здоровья (A. V. Bogatirev et al., 2018).

В мире хорошо прослеживается тенденция к возрастанию спроса на продукты животноводства. Развивающиеся крупнотоварные производства и мелкие владельцы стад помогают повышать уровень продуктивности животных (J. J. McDermott et al., 2010). В сельском хозяйстве многих стран овцы рассматриваются как важный компонент. Наиболее важным для овцеводства является кормление животных (C. Devendra, 1981).

Существует небольшое количество научных рекомендаций по выращиванию животных. Также имеет место игнорирование в ходе выращивания пищевых добавок. На фоне этого овцы испытывают пищевой стресс, падают продуктивные показатели (А. К. Shinde, V. Sejian, 2013; А. В. Паштецкая, А. П. Марынич, П. С. Остапчук, С. А. Емельянов, 2020).

С целью исправления такой проблемы, к примеру, в Индии использование растительных остатков в качестве корма для животных является альтернативой для преодоления нехватки корма для жвачных животных (D. V Rangnekar, 2003). Однако, плохой вкус и низкая питательная ценность ограничивают использование растительных остатков в качестве добавочного корма животным и преодолеваются путем применения различных технологий обработки (P. V. Reddy, T. J. Reddy, Y. R Reddy, 2012). P. V. Reddy с соавторами (2018) описал опыт производства витаминного премикса и ввода его в рационы молодняку овец в количестве 40 г на 100 кг корма. На созданном комбинате по переработке кормов на основе кооперации в штате Андхра-Прадеш (Индия) производятся зерносмеси на основе растительных остатков, имеющихся в данной местности. Используются: солома кукурузы, молотый арахис, соевый жмых и отходы производства риса. После 120 дней скормливания витаминного премикса отмечена повышенная живая масса молодняку овец перед убоем – 30,1 кг, контрольный молодняк имел массу – 23,4 кг.

Необходимо учесть, что микроорганизмы, обитающие на животноводческих объектах, часто содержат патогенные гены и имеют устойчивость ко многим антибиотикам. По этой причине лекарственные препараты применяются в высоких дозах, а иммунитет животных падает. При употреблении человеком животноводческой продукции, насыщенной антибиотиками и другими препаратами, также страдает иммунная система. Чтобы получать экологически безопасные продукты, должен улучшаться иммунный статус животных. Следует обеспечивать оптимальное количество кормовых добавок. Это необходимо для поддержки микрофлоры, минимизации использования антибиотиков и других средств (П. С. Остапчук, Д. В. Зубоченко, Т. А. Куевда, 2019).

Интерес представляет малоизученный фактор в овцеводстве – употребление кофеина. В ходе использования искусственного осеменения кофеин оказывает сохраняющее действие на хранящиеся дозы семени (E. Spalekova, A. V. Makarevich, E. Kubovicova, 2014). Y. S. Kim с соавторами (2015) обнаружили в своем исследовании, что добавление кофеина в дозе 2 и 4 ммоль/л среды для разведения спермы значительно снижает количество умерших/некротических спермиев, и, одновременно, увеличивает их подвижность, а сохранность свежей спермы увеличивается до 72 ч.

Перед активным применением в овцеводстве, ряд ученых использовали в качестве модели влияния растительных антиоксидантов на организме крыс. A. Juadjur с соавторами (2015) оценили антиоксидантный потенциал и защитные эффекты *Celosia cristata* L. экстрактов цветов из расчета 100 мг и 500 мг/кг массы тела. Результаты показали значительный ( $P \leq 0,05$ ) защитный эффект за счет снижения уровня глутамата в сыворотке крови. Изучаемый экстракт снизил уровень перекисного окисления липидов печени и сывороточного уровня триглицеридов, индуцированных окислительным стрессом. Нейропротекторный эффект метанольного экстракта *Buddleja cordata* на модели болезни Паркинсона у крыс исследовали G. Perez-Barron с соавторами (2015). Дозы метанольного экстракта привели к сохранению уровня дофамина ( $P \leq 0,05$ ) и 90 % снижению образования липидных флуоресцентных продуктов в полосатом теле ( $P \leq 0,05$ ), возможно, из-за привлечения фенилпропаноидов.

M. C. Labaque с другими учеными (2013) предположили, что кормовые добавки с тимолом могут помочь уменьшить реакцию страха; тимол может действовать и как положительный аллостерический модулятор, аналогичный его аналогу – фенольному соединению – пропофол. Следовательно, тимол также может представлять собой вещество, снижающее страх.

Таким образом, пути использования фитогенных добавок различны. Их использование не влечет за собой ограничений, как в ходе использования антибиотиков или иных химических соединений. Фитогенные добавки и их более широкое практическое применение, несомненно, должно стать предметом

дальнейших исследований, поскольку результаты, доступные нам к изучению в литературе весьма противоречивы. Подобные исследования будут иметь решающее значение, доказывая в основном эффективность этих добавок и их безопасность с учетом здоровья животных, качества продуктов животного происхождения и, следовательно, их доступность с точки зрения их предполагаемого регулярного использования. Сегодня специалисты продолжают изучать действие природных антиоксидантов. Полученные результаты, как правило, весьма противоречивы, и ставят перед исследователями все новые задачи – поиск эффективных и недорогих путей использования наиболее безопасных антиоксидантов в животноводческой сфере.

Многие исследователи предлагают классификацию антиоксидантов, согласно которой они делятся на 3 группы: соединения, улучшающие внешние характеристики; вещества, совершенствующие питательные качества продукции животного происхождения; антиоксиданты, позволяющие продлевать период годности продуктов. По-прежнему отсутствует единое мнение о том, насколько эффективны антиоксиданты в качестве консервантов. Для этого ученым и инвесторам, интересующимся действием антиоксидантов на продукцию животного происхождения, нужно объединять свои усилия (П. С. Остапчук, Д. В. Зубоченко, Т. А. Куевда, 2019).

Выбор форм, в которых будут использованы антиоксиданты, также актуален. Обладая минимальной способностью к растворимости, антиоксиданты с большим трудом преодолевают барьер клеточных мембран. Учитывая такую особенность, следует отдавать предпочтение форме использования антиоксидантов, обеспечивающей доставку требуемого количества антиоксидантов в ткани. К таким формам принадлежит липосомальная, благодаря которой осуществляется транспортировка разных видов антиоксидантов (W. L. Stone, M. Smith, 2004).

Было установлено, что использование антиоксидантов в липосомальной форме усиливает детоксикационную активность печени кур-несушек и уменьшает содержание ксенобиотиков – нитритов и нитратов, а накопление остаточного количества тяжёлых металлов, присутствующих в рационе, предотвращено из-за

их повышенной экскреции из организма кур (V. E. Ulit'ko, L. A. Rykhtina, O. E. Erisanova, 2017).

По данным Фисинина В. И. и его соавторов (2011) липосомная наноформа силимарина в дозе 200 г на 1 т корма в рационе цыплят-бройлеров вызвала положительные изменения основных физиологических показателей и показателей продуктивности у них. Эффективность применения антиоксидантов в липосомальной форме доказана некоторыми российскими учеными при их скормливании другим видам сельскохозяйственных животных (Р. Г. Ильязов и др., 2015).

Таким образом, применение липосомальных форм антиоксидантов является важной частью дальнейших агроэкологических исследований в сфере сельскохозяйственного производства, направленных на обеспечение экологического благополучия в ходе дальнейшего развития технологий в агропромышленном комплексе (Р. Г. Ильязов и др., 2010).

Исходя из вышеизложенного, сам процесс недопущения утечки радикалов внутри клеточных митохондрий и является защитой клеток антиоксидантами. В ходе которого удаляются поврежденные молекулы и вырабатываются обновленные, а использование природных кормовых добавок, повышают эффективность выращивания и качество продукции животных. Также фенольные соединения и флавоноиды выступают ингибиторами патогенной микрофлоры, предотвращая спровоцированные окислительным стрессом заболевания. Природные антиоксиданты позволяют повысить уровень экологичности продуктов. Большое количество научных работ указывает на интерес исследователей к источникам антиоксидантов, в первую очередь, имеющих натуральное происхождение. Липосомальная форма антиоксидантов позволяет произвести селективную доставку витальных составов в ткани в оптимальных концентрациях.

### **1.5. Обоснование выбора исследуемого фактора**

Аграрии Республики Крым нацелены на увеличение производства мясной продукции овцеводства и повышении ее качества. В связи с этим ученые решают

задачу получения здоровых, высокопродуктивных животных, обеспечивающих получение высококачественных и экологически безопасных продуктов овцеводства (М. А. Afanasev et al., 2018).

Решая поставленные задачи необходимо учитывать множество факторов и даже специфику климата отдельных регионов. Республика Крым традиционно является регионом с крайне низким содержанием йода в источниках хозяйственно-питьевого водоснабжения и почвах, это обусловлено обеднением биосферы полуострова данным микроэлементом, вследствие его вымывания. Вся произведенная продукция, в этой зоне, характеризуется недостатком йода. В связи с этим складывается неблагоприятная медико-социальная территория, которая обуславливает регион как эндемик йододефицитной ситуации (С. В. Иванов, М. Г. Гук, Ф. Р. Фазылова, Е. Ф. Плиско, 2018; А. В. Паштецкая и др., 2021).

Согласно исследований О. Ф. Безрукова (2010) построена поверхность концентраций йода в почвах Крыма (рисунок 1), где диапазон крайних значений составляет от 0,5 мг/кг до 16,5 мг/кг.

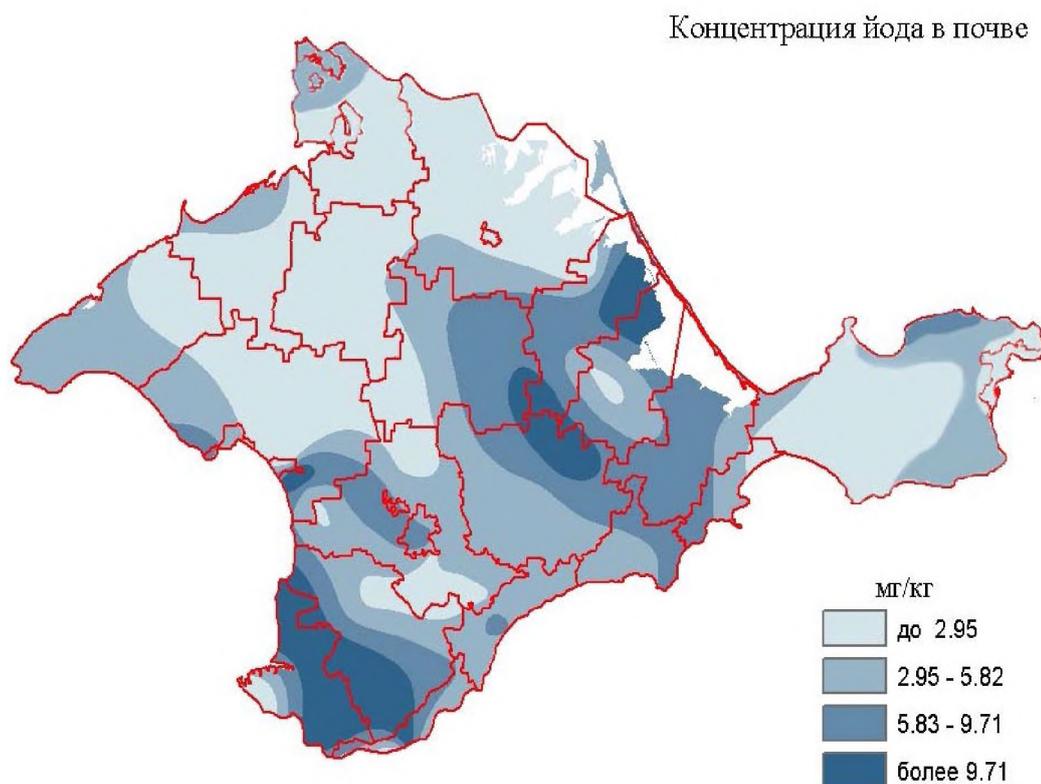


Рисунок 1 – Концентрация йода в почвах Республики Крым.

В результате анализа информации по содержанию йода в почвах и сопоставления полученных данных с реакцией живых организмов, выражающейся в виде заболеваний щитовидной железы, В. В. Ковальским (1974) были определены пороговые концентрации валового йода в почвах. Так нижние пороговые концентрации составляют менее 2-5 мг/кг, значение нормы составило 5-40 мг/кг, а избыточное или верхние пороговые концентрации составили более 40 мг/кг. Выявленные В. В. Ковальским (1974) пороговые концентрации позволили выполнить зонирование Крыма (рисунок 2).



Рисунок 2 – Зонирование Республики Крым по пороговым концентрациям йода.

Из вышеуказанных данных следует, что более 65 % территории Республики Крым относится к зоне с недостаточным содержанием йода в почве (менее 5 мг/кг).

По данным исследований Крымской комплексной гидрологической экспедиции КП "Южгеоэкоцентр" было выявлено, что в большинстве основных открытых водоисточников Республики Крым йод в питьевой воде не обнаружен, в отдельных – в очень низких концентрациях (менее 0,2 мкг/дм<sup>3</sup> в артезианских скважинах, вода которых используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения – менее 0,7 мкг/дм<sup>3</sup>). В тоже время в Республике Крым имеются

месторождения минеральных и термальных вод, в которых присутствуют более высокие концентрации йода, но данные источники используются только как минеральная питьевая вода.

Источником питательных веществ для отрасли овцеводства на территории Республики Крым являются в основном растительные корма. Хотя их минеральный состав в зависимости от географии нахождения источника, значительно корректируется в большом спектре. На минеральный состав также влияет уровень агротехники земледелия и разнообразия применяемых кормовых культур. Содержание йода в кормах существенно колеблется и его значение зависит от почвенно-географических зон, концентрации микроэлемента в почве и условий, способствующих его усвоению. В случае недостатка или наоборот избытка в корме, воде или почве различных микроэлементов в организме животного начинаются сбои в обмене веществ, которые способны привести не только к снижению его продуктивности, но и гибели (Р. М. Ярахмедов, 2009).

Йод – один из важнейших микроэлементов в питании человека и животных. Он входит в состав гормонов щитовидной железы, которые оказывают весомое влияние на обмен белка, углеводов, липидов, минеральных веществ, а также на уровень окислительных процессов в клетках. Данный микроэлемент является единственным, участником биосинтеза множества гормонов и представлен в виде йодированных аминокислот, таких как трийодтиронин, тироксин и дийодтиронин (А. К. Петров, 2017). Своей физиологией они являются гормонами метаболического действия. Данные гормоны повышают обмен веществ в тканях и действуют на метаболизм организма в целом, регулируют процессы фагоцитоза. Также они активируют иммуногенез и являются стимуляторами окислительно-восстановительных процессов организма, обеспечивая его устойчивость к негативным факторам окружающей среды. Вышеуказанные гормоны влияют на репродуктивную функцию молодняка и взрослых животных, увеличивая также их молочную и шерстную продуктивность. Научно доказано, что йод принимает активное участие в синтезе различных жизненно важных соединений меди, цинка, железа и кобальта. Кроме того, он способствует увеличению фагоцитарной

активности лейкоцитов. Для йода также характерно антиоксидантное действие. Этот микроэлемент снижает содержание уровня холестерина в крови, нормализует процессы расщепления жирных кислот, способствует усиленной выработке витамина А, стимулирует всасывание витаминов группы В (А. К. Петров, 2017).

Именно из йода и тирозина синтезируется такой важный гормон, как Т<sub>4</sub>, в его составе йод достигает 65%. Чтобы организм мог бесперебойно вырабатывать данный гормон йод должен постоянно поступать извне с пищей и водой, так как он не способен накапливаться в клетках и тканях (О. Ф. Безруков, Ф. Н. Ильченко, Э. Э. Аблаев, Д. В. Зима, 2017).

Средняя концентрация йода в организме сельскохозяйственных животных равняется 50-200 мкг. на каждый килограмм живой массы, однако, исходя из содержания микроэлемента в кормовом рационе данный показатель может колебаться в значительном диапазоне, в связи с чем рекомендуемые нормы йода в корме и воде для овец разных пород могут достаточно сильно отличаться друг от друга. В. В. Ковальским и Г. А. Андриановой (1974) были сделаны выводы о следующих пороговых диапазонах содержания йода в рационе питания сельскохозяйственных животных: нижний уровень должен равняться 0,07 мг на каждый килограмм живого веса; верхний уровень – должен находиться в пределах 0,8-2,0 мг на каждый килограмм живого веса.

Очевидно, что самым простым и очевидным способом предотвращения дефицита йода является искусственное обогащение этим микроэлементом продуктов питания и воды. Впервые, этот способ был научно доказан и обоснован в 1922 году, в Швейцарии. За прошедшее столетие государственные программы профилактики йододефицита были успешно разработаны и внедрены во многих странах мира. В большинстве случаев речь идет об обогащении йодом поваренной соли и кормов для сельскохозяйственных животных (Н. Völzke, 2018).

Как правило, йодная профилактика ограничивается добавлением в рацион питания соли KI, которая характеризуется высоким уровнем растворимости. Однако, этот препарат далеко не всегда оказывается эффективным. Дело в том, что соль KI, очень быстро окисляется под действием солнечных лучей, при этом он

способна вступать в химическую реакцию с другими минеральными смесями, входящими в состав кормов, образуя в результате совершенно нерастворимые комплексы (А. К. Петров, 2017).

Биодоступность йода является актуальным вопросом. Многие исследования подтверждают высокую степень усвояемости органической формы данного микроэлемента, благодаря чему применение этой формы позволяет полностью восполнить недостаток йода в организме сельскохозяйственных животных (Паштецкая А. В. и др., 2021). По этой причине сегодня уделяется достаточно пристальное внимание разработкам фармацевтических препаратов, содержащих в своем составе органическую форму йода. Как показывают многочисленные исследования, подобные препараты отличаются высокой стабильностью, долгим сроком хранения и высокой эффективностью (А. К. Петров, 2017).

Из вышеизложенного вытекает заключение что включение антиоксидантов, в составе которых в том числе содержатся дефицитные микроэлементы, является важным условием обогащения этими веществами продуктов животноводства (Р. А. Рыков, Н. В. Боголюбова, Ю. П. Фомичев, 2019). Активность антиоксидантов представляет собой чувствительный маркер окислительных процессов, протекающих под влиянием активных форм кислорода. Исходя из этого, метаболический стресс вызывают любые физиологические отклонения, тем самым меняя параметры биохимического профиля (О. Stevanović, М. Stojiljković, D. Nedić, 2015).

*В*-каротин, астаксантин и омега-3 имеют более высокие показатели, чем существующие препараты, а также обладают высокой биодоступностью, поэтому, на данный момент, используются как новые многофункциональные регуляторные препараты для различных животных (А. В. Паштецкая и др., 2021).

Соответственно любые корректировки питания приводят к многочисленным изменениям в постэмбриональный период животных (абсолютная масса органов, приросты, биохимический статус организма и т.д.) (А. Х. Хайитов, У. Ш. Джураева, 2018).

В изученной литературе имеется достаточно данных, раскрывающих вопросы по внедрению и использованию препаратов в составе которых имеется органическая форма йода. Однако использование антиоксидантов, обогащенных органическим йодом в такой отрасли, как овцеводство недостаточно, что

подразумевает необходимость проведения исследований по их применению и соответственно изучение и анализ их влияния на здоровье и продуктивность овец.

В связи с вышеизложенным, одной из основных задач исследований настоящей работы явилось всестороннее изучение объема накопления йода в продуктах овцеводства (мышечная ткань) на фоне антиоксидантов в липосомальной форме с добавлением органического йода в кормление молодняка цыгайской породы.

При наращивании производства баранины в Республике Крым, получение экологически чистой продукции, с использованием незначительного количества кормовых добавок на химической основе и ветеринарных препаратов становится первостепенным параметром. При этом применение природных антиоксидантов в липосомальной форме – это весомый шаг на пути к достижению этой цели.

## 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Базой для выполнения экспериментной части работы послужило овцеводческое предприятие – К(Ф)Х «Открытое», расположенное в Сакском районе Республики Крым. Опыт проводился в период с 2017 по 2019 гг.

Объектом исследования послужила отобранная группа овец цыгайской породы. Для полноценного проведения исследования было сформировано родительское стадо животных, которое состояло из овцематок численностью 100 голов и баранов-производителей ( $n = 5$ ). В октябре 2017 года проводилось осеменение овцематок, в результате которого, в феврале 2018 года, получен молодняк для проведения опыта. Из полученных ягнят, в возрасте 4-х месяцев, было отобрано по две группы ярочек и баранчиков цыгайской породы численностью двадцать голов в каждой. Группы формировались по принципу групп-аналогов.

Общая схема исследований представлена в таблице 1 и рисунке 3.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	n	Характер кормления
<b>ярочки</b>		
I контрольная	20	ОР [пастбищная трава+зерновая смесь+премикс (П80-1-89)+соль поваренная, динатрийфосфат кормовой]
II опытная	20	ОР + 5 г гол./сут. КС* «Полисол Омега-3»
<b>баранчики</b>		
I контрольная	20	ОР [пастбищная трава+зерновая смесь+премикс (П80-1-89)+соль поваренная, динатрийфосфат кормовой]
II опытная	20	ОР + 5 г гол./сут. КС «Полисол Омега-3»

\*КС – кормовая смесь

Отбор необходимого количества животных производили в соответствии с методикой и организацией зоотехнических исследований П. И. Викторова, В. К. Менькина (1991).

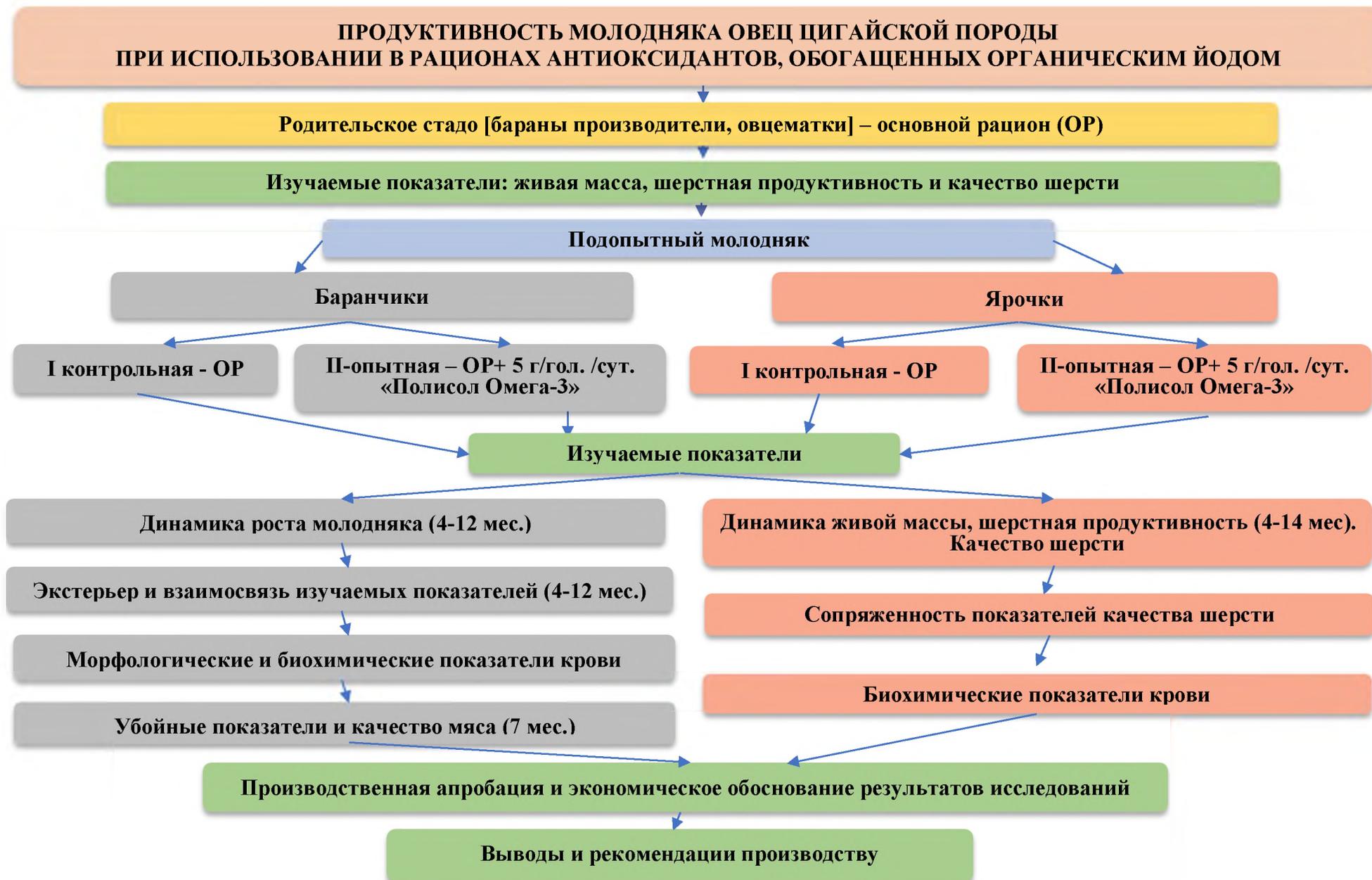


Рисунок 3 – Общая схема исследований

Качественные показатели шерсти были проведены с учетом методических рекомендаций ФГБУН Всероссийского НИИ овцеводства и козоводства Г. В. Завгородней, И. И. Дмитрик, М. И. Павлова (2015).

Показатель тонины шерсти определяли согласно ГОСТ 17514-93 «Шерсть натуральная. Методы определения тонины» с использованием ланометра. Значение естественной длины шерсти измеряли при помощи линейки в соответствии с ГОСТ 28491-90. Определение истинной длины шерсти проводили на аппарате типа FM4 с учетом ГОСТ 28491-90. Значение показателя крепости шерсти измеряли с помощью динамометра ДШ-3М, руководствуясь ГОСТ 20269-93 «Методы определения разрывной нагрузки».

По результатам морфологического и биохимического анализа крови проводили оценку внутреннего гомеостаза животных (В. В. Котомцев, 2006; Х. Тэмл, Х. Диам, Т. Хаферлах, 2017). Для лабораторных исследований отбор проб крови у овец осуществлялся в утренние часы до кормления из ярёмной вены.

Биохимический анализ крови осуществлялся с учетом «Методических указаний по применению унифицированных биохимических методов исследований крови, мочи и молока в ветеринарных лабораториях» (1981), используя биохимический анализатор «Vitalab Flexor E», находящийся в лаборатории ФГБУН «НИИСХ Крыма», применяя реагенты производства «ДиаВетТест». Согласно спектрофотометрического метода определяли следующие показатели: активность всех органоспецифических маркеров цитолиза гепатоцитов – аланинаминотрансферазы (АЛТ), количество общего белка, креатинин, глюкозы, калия (К), щелочной фосфатазы, неорганического фосфора (Р),  $\alpha$ , альфа-амилазы, альбумина, билирубина, а также уреазы и аспаратаминотрансферазы (АСТ).

Содержание кальция, холестерина, тиреотропного гормона (ТТГ), тироксина общего (Т4) определяли в лаборатории ветклиники «Авва» (г. Симферополь). При определении гематологических показателей подсчет количества эритроцитов и лейкоцитов осуществлялся в камере Горяева.

Лейкоцитарная формула определялась на основе мазка крови, пигментированного по Романовскому–Гимза.

Показатели для изучения роста и развития животных определяли взвешиванием в разные периоды, а именно при рождении и в возрасте 4, 7, 12, 14 месяцев (Ю. И. Герман и др., 2018).

Расчет значения абсолютного, среднесуточного и коэффициент относительного прироста проводился согласно методике Е. Я. Борисенко (1967).

С целью характеристики линейного роста были изучены промеры и индексы телосложений овец согласно методикам КубГАУ.

Для исследования закономерностей формирования мясной продуктивности и качества мяса был проведен, согласно методике ВИЖ, контрольный убой баранчиков (по  $n = 3$ ) (С. В. Буйлов, Н. И. Винников, Р. С. Хамицаев, 1981). Учитывались следующие убойные характеристики: масса (предубойная, убойная, парной туши), убойный выход. Согласно требований ГОСТ 34200-2017 определяли сортовой состав туш, разделяя их на отруба I и II сорта. Отруб взвешивался на весах с точностью 0,01 кг. Выход мяса определялся путём соответствующего расчёта.

Исследования калорийности мяса и его химический состав проводили по ГОСТу 7269-2015 путем отбора проб мышечной ткани (П. В. Житенко и др., 1989). Химический состав мышечной ткани определяли в сертифицированной агрохимической лаборатории учреждения, на базе которого проводились исследования. Массовая доля содержания жира в мышечной ткани баранчиков измерялась путем экстракции на аппарате Сокслета с учетом ГОСТ 23042-2015 «Мясо и мясные продукты. Методы определения жира». Объем белка был рассчитан согласно методу, предложенного ученым Кьельдалем и в соответствии ГОСТа 25011-2017. По ГОСТ 31727-2012 (ISO 936:1998) проводилось определение массовой доли золы. Содержание влаги – по ГОСТ 33319-2015. Расчет калорийности мяса проводился по наличию белков и жиров согласно методике А. И. Бараникова, Ю. А. Колосова и Н. В. Широковой (2013).

Производственная проверка по использованию кормовой смеси «Полисол Омега-3» в рационах молодняка овец проводилась в К(Ф)Х "Хаджимба В.Ш." Черноморского района и в ООО «Южное Крымское Овцеводство» (ООО «ЮКО») Нижнегорского района Республики Крым.

Экономическую эффективность выращивания молодняка овец цигайской породы при введении в рацион антиоксидантов в липосомальной форме рассчитывали, согласно методикам Н. Е. Зиминой (2001), Н. А. Попова (2002) путём учёта затрат и полученной прибыли. Данные для расчета себестоимости были получены из финансовых отчетов деятельности хозяйства за 2019 год, выручку определяли согласно рыночных цен реализации баранины, формирование таблиц исходных данных и непосредственно расчет эффективности проводился в программе Microsoft Excel.

Обработка биометрических параметров выполнялась по общепринятым методикам Н. А. Плохинского (1969), Л. В. Куликова, А. А. Никишова (2006). Коэффициенты корреляции (сопряженность признаков) определялись по методике А. М. Яковенко, Т. И. Антоненко (2015). Полученный массив данных обрабатывался с помощью таблиц Майкрософт Excel (А. А. Минько, 2004) в пределах следующих уровней достоверности: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$ .

### **2.1. Условия содержания, кормления экспериментальных животных**

Отобранные животные для исследования содержались по общепринятым технологиям на территории Республики Крым, а именно срок подсосного периода ягнят не превышал 4 месяца, основное содержание было пастбищное. В холодный период животные содержатся в помещениях, а кормление осуществляется в загонах, оборудованных в непосредственной близости от помещений. Взрослых животных в теплый период года содержат на пастбище. Начинают выпас овец при высоте травы не менее 8-10 см и сухой земле в течение 14-16 часов в день (подсосные овцематки). Потребность овец в питательных веществах определялась в соответствии со справочным пособием А. П. Калашникова и др. (2003) (Приложение А).

В ходе эксперимента в рационы опытных групп животных добавлялась кормовая смесь «Полисол Омега-3» производства ООО НПЦ «Липосомальные технологии» (ТУ 9296-001-44348543-13). Согласно «Методическому руководству по применению липосомальных форм кормовых смесей на основе антиоксидантов (бата-каротина, омега-3 и органического йода) для повышения продуктивности,

здоровья сельскохозяйственных животных и птиц, улучшения качества их продукции» (Р. Г. Ильязов и др., 2018) рекомендуемая доза кормовой смеси «Полисол Омега-3» в рационах баранчиков и ярок до 1,5 года составляет 5 г на голову в сутки. Нормы ввода липосомальной формы кормовой смеси «Полисол Омега-3» предложены разработчиком (НПЦ «Липосомальные Технологии») исходя из химического состава антиоксиданта «Полисол Омега-3» и физиологической потребности животных и птицы в Республике Крым в органическом йоде в рационе питания.

Кормовая смесь, используемая в опыте, представлена в формате порошкообразной сухой концентрированной смеси и имеющая красновато-желтый, либо красновато-коричневый цвет. Данная смесь имеет приятный запах и сладковатый привкус. В ее состав входит набор важных, для жизнедеятельности животных, концентрированных растительных полисахаридов, сбалансированных по объему и составу, а также натуральные олигосахариды, гепатопротектор, дефицитные ненасыщенные жирные кислоты, липосомальные формы бета-каротина, омега-3, органического йода, обладающие высокой биодоступностью (96%). Кормовая смесь дополнена витаминами, минеральными солями и, необходимыми для нормализации и улучшения пищеварения, комплексом спор бифидо- и молочнокислых бактерий, пищеварительными ферментами. В составе присутствует сорбит (влагоудерживающий агент), ароматизатор (этилванилин), смесь токоферолов (антиокислитель) (Р. Г. Ильязов и др., 2019).

Состав кормового антиоксиданта «Полисол Омега-3» следующий (мг): кобальт хлористый – 12; медь сернокислая – 75; цинк сернокислый – 35; марганец – 36; кальций – 60; натрий – 780; магний – 255; калий – 1455; йод биологически доступный (органический) – 240; сера – 12; фосфор – 83. Содержание витаминов (мг): А – 0,036; В<sub>1</sub> – 0,075; В<sub>2</sub> – 0,105; В<sub>6</sub> – 0,029; В<sub>9</sub> – 0,035; РР – 0,59; С – 20,15; Е – 30,0. Пищевая ценность «Полисол Омега-3» (в г): калорийность – 24,9 ккал; белков – 0,9; жиров – 0,3; углеводов – 4,0; пищевых волокон – 13,5; органических кислот – 3,75; золы – 4,1.

Структура рационов баранов производителей в случной период состояла из грубых кормов (сена степного разнотравного) 57 % от общей питательности, сочных кормов (моркови красной) – 1,7 %, концентрированных кормов (комбикорма) - 41,0 % и минеральных подкормок (Приложение Д). В летний период в структуре рационов присутствовало до 30 % зеленого корма взамен сена. На каждый килограмм сухого вещества применяемого рациона приходится: обменной энергии – 9,21 МДж, сырого протеина – 118,50 г, переваримого – 81,50 г. Доля кальция по отношению к фосфору в рационах составила – 1,4. Рационы для баранов-производителей были сбалансированы по основным питательным веществам и отвечали их потребности, однако наблюдался дефицит йода до 73 %.

Рационы овцематок в подсосный период представлены в Приложении Д. Овцематки получали до 69,3 % грубых кормов (сена степного разнотравного) и 30,7 % концентрированных кормов (комбикорма). На 1 кг сухого вещества обменная энергия была в концентрации 8,98 МДж, сырой протеин составлял 109,1 г. Паритет кальцию к фосфору в рационах составляло – 1,46. Рационы овцематок были сбалансированы по основным питательным веществам кроме йода, его дефицит составлял до 82 %.

Ярки и баранчики в возрасте 4–10 месяцев находились на пастбищном содержании с подкормкой концентратами в количестве 0,1–0,3 кг на голову в сутки. Рационы ярок и баранчиков приведены в Приложениях Б – Г. На долю пастбищных трав приходилось до 90 % и концентрированных кормов до 10 %. Рационы молодняка овец отвечали их потребности и были сбалансированы всеми необходимыми питательными веществам, однако дефицит йода составлял 83–85 %.

В результате добавления в рационы опытных групп ярок и баранчиков кормовой смеси «Полисол Омега-3» в размере 5 г в сутки на одну голову, позволяло устранить дефицит йода во всех возрастных периодах. Также, опытные группы в рационах с добавкой «Полисол Омега-3» дополнительно получали больше микроэлементов: кобальта – на 28,6 – 42,9 %, меди – на 4,8 % – 5,8 %.

## 2.2. Продуктивные особенности родительских форм

Живая масса в овцеводстве является важным показателем, который характеризуется коэффициентом наследуемости в пределах от 0,09 до 0,49 (А. Т. Ибраимова, 2012). В таблице 2 приведены показатели выборки по живой массе взрослого стада овец цыгайской породы, от которых был отобран молодняк для опыта.

Таблица 2 – Живая масса выборки баранов и овцематок основного стада

Биометрический показатель	Живая масса, кг			
	n	бараны	n	овцематки
$M \pm m$	5	$97,30 \pm 1,36$	100	$59,55 \pm 0,49$
$\sigma$		3,03		4,86
$C_v, \%$		3,12		8,17

Таким образом, живая масса баранов-производителей родительского стада варьирует от 93 до 100 кг, а овцематок – от 50 до 68 кг.

В таблице 3 представлены показатели продуктивности шерсти овец, которые в ходе эксперимента были отобраны в качестве родительского стада для молодняка, участвовавшего в опыте.

Таблица 3 – Шерстная продуктивность овец родительского стада

Наименование группы	n	Настриг шерсти, кг		Выход мытой шерсти, %
		немытая	мытая	
Овцематки	100	$4,23 \pm 0,10$	$2,5 \pm 0,10$	$59,1 \pm 0,52$
Бараны-производители	5	$8,1 \pm 0,24$	$4,8 \pm 0,35$	$59,6 \pm 2,09$

Диаметр шерстного волокна у овцематок в наших наблюдениях варьирует от 29,0 до 29,6 мкм, а наиболее грубые волокна собраны на спине. Средние значения этого показателя на боку у маток составляют  $29,20 \text{ мкм} \pm 0,99 \text{ мкм}$ .

Исходя из анализа литературных источников, 30,0 мкм были определены в качестве порогового уровня, указывающего комфорт шерсти для человека в период использования шерстяных изделий, а процент волокон с диаметрами ниже этого порогового значения совместно называют фактором комфорта (А. Е. О. Malau-Aduli, D. J. Deng Akuoch, 2010). В отличие от фактора комфорта принят еще один

термин – фактор колючести, используемый для описания процентного содержания волокон с диаметрами, превышающими порог 30,0 мкм (E. Wood, 2003).

В таблице 4, рисунках 4 и 5 представлены качественные показатели шерсти овец родительского стада.

Таблица 4 – Качественные показатели шерсти овец родительского стада (n = 105)

Половозрастные группы	n	Длина шерсти (бок), см	Тонина шерсти (бок), мкм			
		M±m	M±m	σ	C <sub>v</sub> , %	Класс
Бараны-производители	5	15,2 ± 1,24	30,0 ± 0,38	1,2	4,11	50
Овцематки	100	14,4 ± 0,18	29,2 ± 0,99	4,44	15,21	50

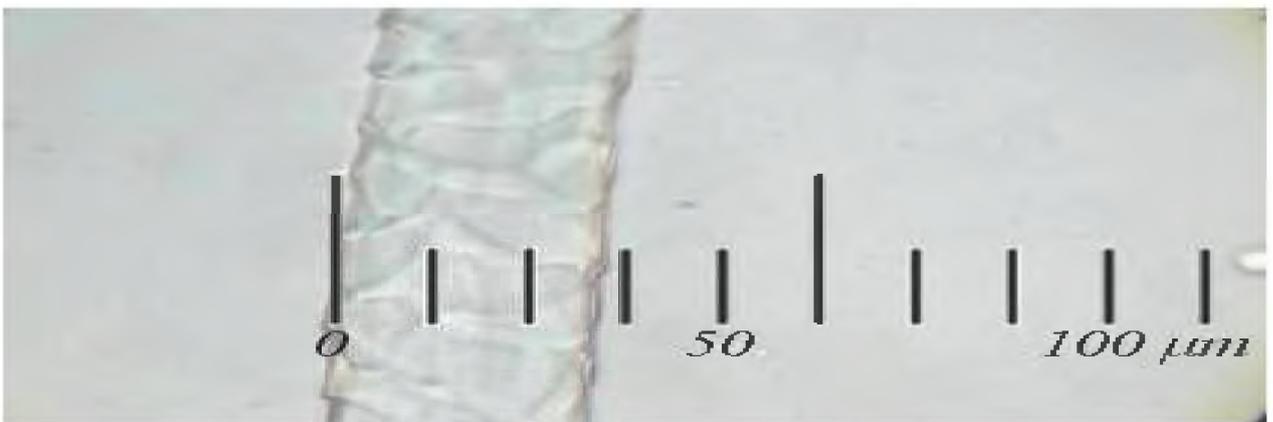


Рисунок 4 – Волокно шерсти овцематки. Тонина 29 мкм (увеличение x 10)



Рисунок 5 – Волокно шерсти барана-производителя. Тонина 30 мкм (увеличение x 10)

Анализ качественных показателей шерсти показал, что шерсть баранов-производителей и овцематок в наших наблюдениях вполне укладывается в так называемый фактор комфорта.

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

#### 3.1. ВЛИЯНИЕ ЛИПОСОМАЛЬНОЙ ФОРМЫ АНТИОКСИДАНТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОК

##### 3.1.1. Динамика живой массы и биохимический статус сыворотки крови

Нормальный процесс развития и жизнедеятельности овец зависит от множества внешних факторов, а поскольку Республика Крым является биогеохимической провинцией с дефицитом йода, то с целью оценки состояния здоровья животных и качества питания рассматривался биохимический профиль крови и откормочные качества молодняка овец.

Биохимические показатели крови являются ключевыми элементами оценки состояния здоровья животных, что имеет важное значение для животноводства. Эти показатели критически зависят от условий жизни, региона, ведения хозяйства, места выращивания и рациона питания (А. В. Паштецкая и др., 2020). Данный метод позволил оценить влияние липосомальной формы антиоксидантов, обогащенных органическим йодом, представленных в виде кормовой смеси «Полисол Омега-3» в целом на развитие молодняка овец цыгайской породы в условиях Республики Крым.

В таблице 5 приведена динамика живой массы ярок в возрасте четырех месяцев (отъем, начало опыта) и 14-мес. возрасте и прироста живой массы за 4–14-мес. при скормливании им липосомальной формы антиоксидантов «Полисол Омега-3».

Таблица 5 – Живая масса ярок в динамике (n = 20)

Биометрический показатель	Живая масса, кг		Прирост живой массы за 4–14-мес.		
	4-мес.	в 14 мес.	абсолютный, кг	среднесуточный, г	относительный, %
I контрольная					
M±m	22,20±0,28	37,40±0,37	15,20±0,17	50,67±0,57	68,47±1,01
C <sub>v</sub> , %	5,58	4,37	5,05	5,05	6,60
II опытная					
M±m	22,60±0,34	40,00±0,46**	17,40±0,19***	58,00±0,66***	76,99±1,18***
C <sub>v</sub> , %	6,79	5,19	5,07	5,07	6,89

\* – P ≤ 0,05; \*\* – P ≤ 0,01; \*\*\* – P ≤ 0,001

Живая масса у ярок опытной группы перед первой стрижкой в возрасте 14 месяцев составляла 40,0 кг, и была на 7,0 % ( $P \leq 0,01$ ) выше живой массы у животных контрольной группы. Так же наблюдалось достоверное превышение прироста живой массы у ярок опытной группы над контрольной. Абсолютный и среднесуточный приросты увеличились на 14,5 %, относительный – на 8,5 абс. % ( $P \leq 0,001$ ).

Биохимические показатели сыворотки крови ярок представлены в таблице 6. Концентрация белка среди биохимических показателей крови является объективным критерием, характеризующим уровень метаболизма и функциональное состояние организма в обычных и измененных условиях его существования. В возрасте 14 месяцев у ярок опытной группы в сравнении со сверстницами контрольной группы содержание в сыворотке крови протеинов достоверно увеличивалось, а именно количество общего белка превышало на 5,6 % ( $P \leq 0,05$ ), содержание альбуминов – на 5,2 % ( $P \leq 0,05$ ). Данный факт свидетельствует об уровне интенсивности метаболизма. Повышается содержание креатинина на 27,1 % ( $P \leq 0,01$ ), что объясняется усилением белкового обмена в организме ярок опытной группы.

Общеизвестно, что креатинин принимает участие в энергетическом обмене мышц и других систем организма и является конечным продуктом креатин-фосфатной реакции, а его содержание обуславливается объемом мышечной массы. Это заключение совпадает с выводами У. В. Хомподоевой и Р. В. Иванова (2019), которые сообщают о том факте, что при повышенной живой массы у овец усиливается синтез остаточного азота в организме, что влечет за собой интенсификацию выработки креатинина. Анализ данных многочисленных исследований показывает прямую взаимосвязь продуктивных качеств животных, с усилением отдельных направлений обмена веществ и в большей степени с уровнем важнейших биохимических показателей крови.

Таблица 6 – Биохимические показатели сыворотки крови ярок и их динамика, (n = 5)

Показатель	Возраст							
	4 месяца				14 месяцев			
	I контрольная		II опытная		I контрольная		II опытная	
	M±m	C <sub>v</sub> , %	M±m	C <sub>v</sub> , %	M±m	C <sub>v</sub> , %	M±m	C <sub>v</sub> , %
Общий белок, г/л	62,80 ± 2,27	8,08	63,02 ± 1,66	5,91	69,84 ± 1,26	4,05	73,78 ± 0,96*	2,92
Альбумин, г/л	33,22 ± 2,08	14,02	33,56 ± 2,43	16,24	40,14 ± 0,66	3,68	42,24 ± 0,55*	2,89
Глюкоза, ммоль/л	2,40 ± 0,24	22,24	2,63 ± 0,13	10,75	2,22 ± 0,12	11,66	2,14 ± 0,12	12,63
АЛТ, мккат./л	0,60 ± 0,02	8,88	0,58 ± 0,01	5,56	0,69 ± 0,04	13,44	0,71 ± 0,05	14,25
АСТ, мккат/л	1,67 ± 0,08	10,42	1,73 ± 0,07	8,84	1,72 ± 0,08	10,74	1,76 ± 0,06	7,52
Билирубин общий, мкмоль/л	1,52 ± 0,12	17,65	1,58 ± 0,01	11,14	1,12 ± 0,12	24,78	0,82 ± 0,06	15,90
Мочевина, ммоль/л	2,41 ± 0,11	10,11	2,28 ± 0,06	5,72	2,58 ± 0,12	10,03	2,88 ± 0,12	8,99
Амилаза, мккат/л	3,11 ± 0,17	12,22	3,29 ± 0,17	11,47	2,15 ± 0,13	13,16	2,90 ± 0,13**	9,80
Щелочная фосфатаза, ммкат/л	1,78 ± 0,18	22,38	1,81 ± 0,18	22,30	2,30 ± 0,07	6,41	2,51 ± 0,05*	4,39
Креатинин, ммоль/л	112,78 ± 10,24	20,32	115,20 ± 8,27	16,06	116,42 ± 0,82	1,57	147,98 ± 6,49**	9,82
Фосфор, ммоль/л	2,10 ± 0,13	13,47	2,02 ± 0,07	8,13	2,02 ± 0,04	4,14	2,18 ± 0,05*	5,02
Калий, ммоль/л	4,72 ± 0,38	18,25	4,78 ± 0,26	12,23	4,52 ± 0,36	17,73	5,02 ± 0,18	8,14

\* – P ≤ 0,05; \*\* – P ≤ 0,01; \*\*\* – P ≤ 0,001

Для уточнения были проведены исследования ферментативного состава крови, а именно ферментов переаминирования – аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ), которые имеют наибольшее содержание и высокую каталитическую активность. Эти ферменты принимают участие в синтезе и распаде аминокислот и мочевины, являясь одной из характеристик физиологического состояния миокарда, а их концентрация отражает в организме уровень белкового обмена.

В следствии интенсификации белкового обмена, вызванного включением в рацион ярок липосомальных антиоксидантов, повышается и уровень вышерассмотренных ферментов. Так показатели АСТ и АЛТ за период 4–14 мес. в крови ярок опытной группы (таблица 6) возросли на 1,7 % и 22,4 % соответственно. В сравнении с аналогичными показателями у ярок контрольной группы в 14 мес. возрасте наблюдается повышение этих ферментов на 2,3 % и 2,9 %.

Ускорение метаболических процессов у подопытных ярок за период опыта вызывает рост показателя мочевины на 26,3 %, а в сравнении с показателем у контрольной группы в возрасте 14 месяцев положительная разница составляет 11,6 %.

Состояние и работу печени характеризует желто-красный пигмент билирубин, обладающий ядовитыми свойствами. Повышение уровня его содержания в сыворотке крови свидетельствует о наличие заболеваний печени. При биохимическом анализе крови у опытной группы ярок за период проведения опыта было выявлено сокращение данного показателя на 46,1 % и на 26,3 % – у контрольной группы. Из этого следует, что ярки опытной группы более устойчивы к возможной интоксикации организма.

Фосфатаза и уровень минерального обмена организма овец связаны напрямую. Где катализатором процесса гидролиза моноэфиров выступает щелочная фосфатаза. Она также участвует в синтезе костной ткани и фосфорном, минеральном, жировом и белковом обменах. Фосфатаза также отвечает за клеточную проницаемость. Поэтому повышение ее уровня связано

с активизацией минерального обмена. При анализе значения щелочной фосфатазы наблюдается повышение ее активности и с возрастом, и в сравнении исследуемых групп, при этом все значения этого фермента в крови ярок находились в пределах физиологической нормы для мелкого рогатого скота. У опытной группы в 14-месяцев в сравнении с аналогичным показателем у контрольной группы наблюдалось увеличение на 9,1 % ( $P \leq 0,05$ ), что объясняется более интенсивным ростом организма животных, участием щелочной фосфатазы в резорбции глюкозы из нефрона в почках, при резорбции жиров и углеводов в слизистой оболочке тонких кишок и при транспортировке фосфора в организме. Что объясняет ее связь с фосфорно-кальциевым обменом, активность которого повышается за счет повышения количества фосфора в организме опытной группы животных на 7,9 % ( $P \leq 0,05$ ), при этом уровень фосфора оставался в пределах физиологической нормы. Такая тенденция может свидетельствовать о высоком потенциале развития ярок в перспективе.

Важнейшим показателем, отображающим уровень углеводного обмена, является глюкоза, а её уровень содержания в крови зависит от возраста, физиологического состояния, принятого типа кормления и качества работы окислительных и восстановительных систем организма животного. По имеющимся у нас данным, у четырехмесячных ярок уровень глюкозы в крови незначительно выше аналогичного показателя четырнадцатимесячных животных, что может быть обусловлено недавно проведенным отъемом у матерей молодняка.

В ходе скармливания кормовой смеси «Полисол Омега-3» наблюдалось изменение углеводного обмена, об этом свидетельствует показатель амилазы. Амилаза – это фермент пищеварения, отвечающий за катализирование расщепления сложных углеводов (крахмал, гликоген, а также некоторые сахараиды) до простых моносахаридов, которые легко усваиваются в кишечнике. За период проведения опыта показатель амилазы в крови ярок сокращается, при этом у ярок опытной группы в 14-месячном возрасте амилаза

выше аналога контрольной группы на 34,9 % ( $P \leq 0,01$ ). Такая разница объясняется, что применение антиоксидантов в липосомальной форме в рационах молодняка повышает пищеварительную активность, и, как следствие, обеспечивает интенсивность усвоения множества питательных веществ корма, сопровождаясь его высокой переваримостью.

Изменение показателей амилазы и щелочной фосфатазы находятся в пределах нормы и свидетельствуют об интенсификации метаболических процессов в печени. При чем нельзя исключать роль микроэлементов в формировании синтезирующих качеств ферментативной системы. В частности, разные формы микроэлементов диаметрально влияют на их абсорбцию в желудочно-кишечном тракте, косвенно стимулируя синтез пищеварительных энзимов.

### **3.1.2. Шерстная продуктивность ярок и взаимосвязь показателей**

Шерсть является тем уникальным продуктом овцеводства, который, благодаря своим физическим особенностям, непосредственно влияет на комфорт пользователя (P. Swan, 2010). Однако она является не однородным продуктом, и ее качественные характеристики напрямую зависят от влияния окружающей среды, изначальных генетических характеристик животных, а также конкретного направления выращивания (D. P. Poppi, S. R. McLennan, 2010). Ценность шерсти напрямую зависит от качественных характеристик, а также способностью соответствовать заданным ценовым параметрам (F. Vidinost et al., 2008). Регулярная оценка показателей качества шерсти актуальна во все периоды развития мирового овцеводства.

Снижение цены на натуральную шерсть в результате краха австралийской схемы резервных цен на шерсть усугубилось в результате усиления конкуренции со стороны искусственных волокон (M. Valera, F. Arrebola, M. Juárez, 2009), что ограничило расширение рынка натуральной шерсти и рост производственных затрат (J. B. Rowe, 2010). Таким образом,

численность мериносовых стад, к примеру, в Австралии, сократилась со 170 млн. голов в 1990-х годах до 110 млн. к началу XXI века, и в настоящее время внимание в воспроизводстве овец смещается в сторону систем двойного назначения – в производстве не только шерсти, но и мяса (N. M. Fogarty, E. Safari, A. R. Gilmour, 2006).

Системы разведения овец, так называемого двойного назначения, предполагают собой сочетание генотипов животных с желаемыми характеристиками мяса и шерсти, которое предполагает собой использование явления гетерозиса в поколении F1 (P. K. Thornton, 2010).

Учитывая особенности цыгайской породы, основные характеристики шерсти включают в себя следующие показатели: настриг шерсти, процент выхода мытой шерсти, показатели диаметра и длины волокон. Влияние этих характеристик на качество и ценность шерсти различно, однако все они вносят свой вклад в свойства руна в целом (D. J. Cottle, 2010).

Таким образом, многие исследователи доказали, что определяющим фактором в шерстной продуктивности является качественное бесперебойное полноценное кормление овец, которые позволяют в полной мере проявиться генетическому потенциалу животных по обеспечению получения высококачественной шерстной продукции. В результате снижения качества кормов, во многом снижается объем настрига шерсти, а при явном недокорме происходят непоправимые дефекты по снижению ее качества (Z. K. Ebrahim, 2015; А. К. Петров, 2017).

Исходя из вышеизложенного, основной целью данного пункта диссертации является рассмотрение и разъяснение представления о показателях качества шерсти овец родительского стада и ярок, отобранных для исследования по использованию в рационах кормовой смеси «Полисол Омега-3». Отбор образцов шерсти производился при достижении ярками 14-месячного возраста, результаты которого отображены в таблице 7.

Таблица 7 – Продуктивность шерсти у ярок в возрасте 14 мес., (n = 20)

Группа	Настриг шерсти, кг		Выход мытой шерсти, %
	немытой	мытой	
I контрольная	4,23 ± 0,08	2,53 ± 0,05	59,81 ± 0,89
II опытная	4,34 ± 0,08	2,58 ± 0,05	59,45 ± 1,06

Средние показатели настрига мытой шерсти ярок опытной группы незначительно превышали показатели контрольной группы на 1,98 % и составили соответственно 2,58 ± 0,05 и 2,53 ± 0,05 кг, при этом процент выхода мытой шерсти у ярок опытной группы снижается на 0,36 абс. %, что связано с изменениями качественных характеристик шерсти, при этом разница по продуктивности не достоверна.

Качественные характеристики шерстных волокон испытуемых животных представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Качественные показатели шерсти ярок в возрасте 14 мес. (n = 20)

Группа	Длина шерсти, см	Тонина шерсти (бок), мкм			
		M±m	σ	C <sub>v</sub> , %	Класс
I контрольная	18,03 ± 0,14*	27,29 ± 0,22	1,00	3,67	56
II опытная	17,60 ± 0,11	28,30 ± 0,16**	0,71	2,50	56

\* – P ≤ 0,05; \*\* – P ≤ 0,01; \*\*\* – P ≤ 0,001

Тонина шерсти у ярок контрольной группы сформировалась на уровне 27,29 мкм (рисунок 6), а у опытной группы – 28,30 мкм (P ≤ 0,01) (рисунок 7).

В ходе исследований выявлено незначительное повышение тонины шерсти, на боку у ярок опытной группы, на 1,0 мкм (на 3,7 %), а длина штапеля меньше на 0,43 см (на 2,4 %) в сравнении с контролем. При этом тонина шерсти остается у двух групп в пределах одного качества – 56 к.

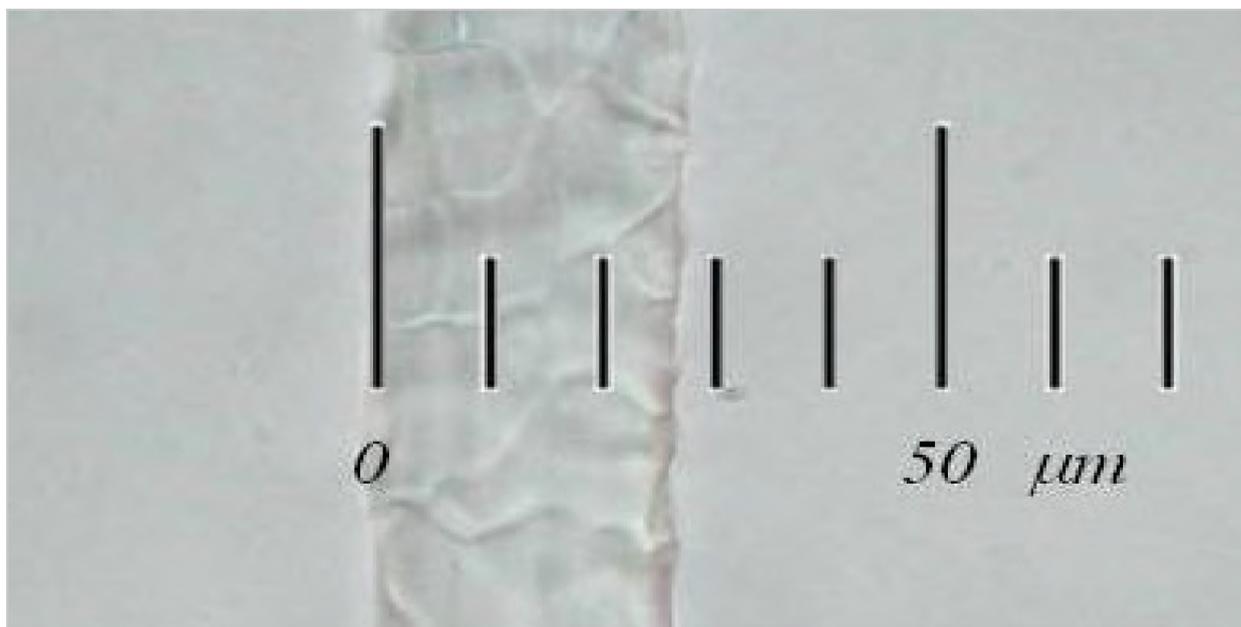


Рисунок 6 – Волокно ярки контрольной группы. Тонина – 27,3 мкм  
(увеличение  $\times 10$ )



Рисунок 7 – Изображение волокна ярок опытной группы. Тонина – 28,3 мкм  
(увеличение  $\times 10$ )

При изучении корреляционных взаимосвязей показателей настига мытой и невытой шерсти отмечена положительная тенденция у ярок контрольной группы, по аналогии с родительским стадом ( $r = 0,98$ ,  $P \leq 0,001$ ). Прослеживается достоверная и положительная взаимосвязь тонины шерсти и длины шерстных волокон ( $r = 0,34$ ,  $P \leq 0,05$ ) (таблица 9). Изучая корреляцию

показателей качества шерсти у опытных ярок выявлена такая же тенденция, что и у ярок контрольной группы. Корреляционная зависимость настрига мытой и невытой шерсти высокодостоверна ( $P \leq 0,001$ ) и составила  $r = 0,98$ , а между тониной и длиной шерстных волокон –  $r = 0,39$ ,  $P \leq 0,05$ . При этом длина шерстных волокон отрицательно влияет на настриг невытой ( $r = -0,44$ ,  $P \leq 0,01$ ) и мытой шерсти (А. В. Паштецкая, 2020).

Таблица 9 – Корреляционная связь показателей качества шерсти у ярок

Показатель		Настриг мытой шерсти		Выход мытой шерсти		Длина шерстных волокон		Тонина шерсти	
		I контрольная	II опытная	I контрольная	II опытная	I контрольная	II опытная	I контрольная	II опытная
Настриг шерсти	немытой	0,98***	0,98***	-0,02	-0,07	-0,27	-0,44**	0,04	0,06
	мытой			0,18	0,10	-0,28	-0,42**	0,06	0,10
Выход мытой шерсти						-0,22	0,13	0,01	0,19
Длина шерстных волокон								0,34*	0,39*

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$

Таким образом, скармливание кормовой смеси «Полисол Омега-3» яркам опытной группы в сравнении со сверстницами контрольной группы достоверно не оказало влияния на настриг невытой и мытой шерсти, длину и тонины шерстного волокна. А. К. Петров (2017) в своих исследованиях утверждает, что качество кормления овцематок в последний месяц до окота и 35 последующих дней после, имеет прямое влияние на будущую шерстную продуктивность полученного потомства, а также на развитие их шерстного покрова сильно влияет качество кормления ягнят в подсосный период. В связи с этим, будет целесообразным в дальнейшем провести исследования влияния кормовой смеси «Полисол Омега-3» на шерстную продуктивность ягнят, с условием ее применения с периода суягности овцематки.

## 3.2. РОСТ И РАЗВИТИЕ БАРАНЧИКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ В РАЦИОНАХ ЛИПОСОМАЛЬНОЙ ФОРМЫ АНТИОКСИДАНТОВ

### 3.2.1. Рост подопытного молодняка

Показатели роста и развития молодняка овец – это основная прижизненная оценка, которая косвенно характеризует мясные показатели животных. Одним из важных показателей в овцеводстве является динамика живой массы молодняка в период онтогенеза (Е. Г. Овчинникова, И. И. Дмитрик, 2012).

Включение в рационы кормовой смеси «Полисол Омега-3» в количестве 5 г на голову в сутки положительно повлияло на энергию роста животных (таблица 10) (А. В. Паштецкая, П. С. Остапчук, 2019).

Таблица 10 – Показатели живой массы баранчиков и ее динамика, кг.

Группа	Возраст		
	4 мес.	7 мес.	12 мес.
I контрольная, n = 20	26,10 ± 0,56	42,30 ± 0,55	55,40 ± 0,52
C <sub>v</sub> , %	9,54	5,80	4,20
II опытная, n = 20	26,60 ± 0,44	46,80 ± 0,68***	61,40 ± 0,64***
C <sub>v</sub> , %	7,46	6,53	4,65

\* – P ≤ 0,05; \*\* – P ≤ 0,01; \*\*\* – P ≤ 0,001

В 7 месячном возрасте живая масса животных в исследуемой опытной группе достоверно превышала массу ярок контрольной группы на 4,5 кг, что составило 10,6 % (P ≤ 0,001); а в возрасте 12 месяцев превосходила на 6,0 кг или 10,8 % (P ≤ 0,001) (А. В. Паштецкая, 2019).

Таблица 11 наглядно отображает динамику прироста баранчиков в живой массе. Баранчики опытной группы с 4-х до 7-ми месяцев превосходил контрольную по показателям прироста живой массы – абсолютного и среднесуточного – на 24,7 %, относительного – на 13,9 абс. % (P ≤ 0,001).

Таблица 11 – Прирост живой массы баранчиков в динамике, n = 20

Прирост живой массы	Группа			
	I контрольная		II опытная	
	M±m	C <sub>v</sub> , %	M±m	C <sub>v</sub> , %
возраст 4-7 мес.				
абсолютный	16,20 ± 0,22	6,21	20,20 ± 0,40***	8,88
среднесуточный	180,00 ± 2,49	6,21	224,44 ± 4,46***	8,88
относительный	62,07 ± 1,74	12,51	75,95 ± 1,62***	9,53
возраст 7-12 мес.				
абсолютный	13,10 ± 0,22	7,39	14,60 ± 0,28**	8,43
среднесуточный	87,33 ± 1,44	7,39	97,33 ± 1,84**	8,43
относительный	30,97 ± 0,74	10,78	31,19 ± 0,84	12,19
возраст 4-12 мес.				
абсолютный	29,30 ± 0,26	4,01	34,80 ± 0,37***	4,81
среднесуточный	122,08 ± 1,09	4,01	145,00 ± 1,56***	4,81
относительный	112,26 ± 2,88	11,41	130,82 ± 2,23***	7,62

\* – P ≤ 0,05; \*\* – P ≤ 0,01; \*\*\* – P ≤ 0,001

В возрастной период 7–12 месяцев сохранилась тенденция увеличения энергии роста опытных животных. Так показатели прироста живой массы (абсолютный и среднесуточный) у баранчиков опытной группы достоверно превышали показатели контрольной на 11,5 % (P ≤ 0,01).

В течении всего опыта прирост живой массы животных опытной группы превышал контрольных по абсолютному и среднесуточному – на 5,5 кг и 22,9 г или на 18,8 % (P ≤ 0,001), по относительному – на 18,6 абс. % (P ≤ 0,001).

Соответственно, можно сделать вывод, что использование «Полисол Омега-3» в рационах баранчиков цыгайской породы положительно влияет на энергию их роста.

В опытах Р. Г. Ильязова с соавт. (2015) была отмечена аналогичная закономерность на молодняке овец в природно-климатических условиях Республики Татарстан. По данным авторов применение данной добавки в рацион молодняки овец повысило среднесуточные приросты на 106,3 г, при

этом за период трехнедельного опыта показатель абсолютного прироста составил 2,3 кг.

В таблице 12 приведены данные сопряженности показателей динамики живой массы молодняка в контрольной группе. Живая масса при отъеме отрицательно коррелирует с приростами в период до 7-месячного возраста ( $r = -0,64$ ,  $P \leq 0,001$ ). Однако, живая масса при отъеме положительно коррелирует с живой массой в 12-месячном возрасте ( $r = 0,57$ ,  $P \leq 0,01$ ) и имеет положительную связь с показателями приростов от отъема до 12-месячного возраста ( $r = 0,58-0,59$ ,  $P \leq 0,05$ ).

Живая масса в возрасте 7 месяцев высокодостоверно и положительно коррелирует с аналогичным показателем в 12-месячном возрасте ( $r = 0,82$ ,  $P \leq 0,001$ ) и с показателем прироста в этот период ( $r = 0,83-0,82$ ,  $P \leq 0,001$ ). В период от 4-х до 7-ми месячного возраста показатели прироста достоверно связаны между собой ( $r = 1,0$ ,  $P \leq 0,001$ ). Прирост в период с 7-мес. до 12-мес. возраста достоверно и положительно обуславливают живую массу в возрасте 12 месяцев ( $r = 0,77$ ,  $P \leq 0,001$ ).

Таким образом, онтогенез баранчиков цигайской породы от отъема до возраста одного года практически полностью зависит от среднесуточного ( $r = 0,77$ ,  $P \leq 0,001$ ) и абсолютного ( $r = 0,76$ ,  $P \leq 0,001$ ) приростов.

В таблице 13 приведены данные сопряженности постнатального онтогенеза молодняка (баранчиков) опытной группы в период всего опыта.

У баранчиков опытной группы живая масса в 7-мес. возрасте положительно обусловлена приростами в период от начала опыта до возраста 7 месяцев ( $r = 0,60$ ,  $P \leq 0,05$ ). Также живая масса в возрасте 7 месяцев положительно и достоверно обусловлена в возрасте окончания опыта — 12 месяцев ( $r = 0,88$ ,  $P \leq 0,001$ ).

Таблица 12 – Корреляционная зависимость показателей роста баранчиков контрольной группы

	Живая масса в возрасте 7 месяцев	Прирост от отъема до 7-мес. возраста		Живая масса в 12 месяцев	Прирост в период с 7-мес. до 12-мес. возраста		Прирост от отъема до 12 мес.	
		абсолютный	средне-суточный		абсолютный	средне-суточный	абсолютный	средне-суточный
Живая масса при отъеме	0,49	-0,64	-0,64	0,57	0,41	0,42	0,58	0,59
Живая масса в возрасте 7 мес.		0,35	0,35	0,82	0,26	0,27	0,83	0,82
Прирост от отъема до 7-мес. возраста	абсолютный		1,00	0,11	-0,20	-0,21	0,10	0,09
	среднесуточный			0,11	-0,21	-0,22	0,10	0,09
Живая масса в возрасте 12 мес.					0,77	0,77	1,00	1,00
Прирост от 7-мес. до 12-мес. возраста	абсолютный					1,00	0,76	0,76
	среднесуточный						0,76	0,77
Абсолютный прирост от отъема до 12-мес. возраста								1,00

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$

Таблица 13 – Корреляционная зависимость показателей роста баранчиков опытной группы

	Живая масса в возрасте 7 месяцев	Прирост от отъема до 7-мес. возраста		Живая масса в 12 месяцев	Прирост в период с 7-мес. до 12-мес. возраста		Прирост от отъема до 12 мес.	
		абсолютный	средне-суточный		абсолютный	средне-суточный	абсолютный	средне-суточный
Живая масса при отъеме	0,46	-0,44	-0,44	0,61	0,17	0,17	0,57	0,57
Живая масса в возрасте 7 мес.		0,60	0,60	0,88	-0,48	-0,48	0,87	0,86
Прирост от отъема до 7-мес. возраста	абсолютный		1,00	0,34	-0,64	-0,64	0,37	0,36
	среднесуточный			0,34	-0,64	-0,64	0,37	0,36
Живая масса в возрасте 12 мес.					-0,01	-0,01	0,99	0,99
Прирост от 7-мес. до 12-мес. возраста	абсолютный					1,00	-0,01	0,01
	среднесуточный						0,00	0,01
Абсолютный прирост от отъема до 12-мес. возраста								1,00

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$

Анализируя в целом закономерности индивидуального развития, живая масса в возрасте одного года у молодняка опытной группы также обусловлена, по аналогии с животными контрольной группы, и приростами во весь период постнатального онтогенеза: значения коэффициента корреляции варьируют по абсолютному и среднесуточному приростам от 0,99 до 1,0 и принимают высокодостоверное значение ( $P \leq 0,001$ ).

Полученные нами результаты (А. В. Паштецкая, 2019; А. В. Паштецкая и др., 2020), также подтверждены результатами Н. В. Тимофеевой (2006), где было доказано, что интенсивный рост молодняка обуславливает высокий уровень показателей хозяйственно ценных признаков. Важность оценки промеров тела у растущего молодняка овец продиктована необходимостью наблюдения за формированием типа телосложения животных. В таблице 14 приведена динамика промеров тела баранчиков в возрасте 7 и 12 месяцев при использовании в их рационах кормовой добавки «Полисол Омега-3».

Таблица 14 – Промеры тела баранчиков в возрасте 7 и 12 месяцев,  $n = 5$

Возраст, мес.	Группа	Промеры, см						
		высота в холке	высота в крестце	глубина груди	ширина груди	косая длина туловища	обхват груди за лопаткам	обхват пясти
7	I конт-рольная	48,4 ± 0,6	45,4 ± 1,0	22,4 ± 0,4	16,2 ± 0,8	55,2 ± 0,5	66,6 ± 1,1	6,1 ± 0,2
		2,6	5,1	3,9	11,4	1,9	3,7	5,9
	II опытная	49,8 ± 0,5	47,8 ± 0,6	23,0 ± 0,2	19,0 ± 0,2*	56,8 ± 0,5*	69,4 ± 0,5*	6,7 ± 0,2*
		2,1	3,0	1,7	2,1	2,0	1,6	5,4
12	I конт-рольная	60,4 ± 0,7	62,6 ± 0,7	26,4 ± 0,6	20,2 ± 0,8	63,8 ± 0,8	81,4 ± 1,4	8,2 ± 0,3
		2,5	2,4	4,8	9,1	2,9	3,7	6,8
	II опытная	62,0 ± 0,9*	64,6 ± 0,6**	27,0 ± 0,5*	24,0 ± 0,5***	65,8 ± 1,0**	86,2 ± 1,5***	8,6 ± 0,2***
		3,2	2,0	4,4	5,0	3,3	4,0	4,2

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$

По промерам тела выявлены следующие особенности роста молодняка: баранчики опытной группы в семимесячном возрасте достоверно ( $P \leq 0,05$ ) превышают на 2,8 см или на 17,3 % сверстников по ширине груди. Длина туловища по косой увеличилась у овец опытной группы на 1,6 см, что составило 2,9 %, обхват груди за лопатками повысился на 2,8 см или на 4,2 %, чем у овец контрольной группы. Размер обхвата пясти у контрольной группы был ниже опытной на 0,6 см или на 9,8 %.

В возрасте 12 месяцев достоверно-положительная разница наблюдается также по всем показателям промеров. Размер высоты в холке повысился на 1,6 см, что в процентном соотношении составило 2,7 % ( $P \leq 0,05$ ), рост в крестце увеличился на 2,0 см или на 3,2 %, с уровнем достоверности  $P \leq 0,01$ . Глубина груди у молодняка опытной группы отличается от контрольной на 0,6 см, достоверное ( $P \leq 0,05$ ) увеличение в процентном выражении составило 2,3 %, обхват груди за лопатками повышается на 0,4 см или 4,9 % ( $P \leq 0,001$ ). В свою очередь показатели ширины груди выросли гораздо больше и превышали контроль на 3,8 см или на 18,8 % ( $P \leq 0,001$ ). Рост косой длины туловища превосходил контроль на 4,8 см или на 5,9 % ( $P \leq 0,01$ ), а показатель обхвата пясти возрос на 0,4 см или 4,9 % ( $P \leq 0,001$ ).

В таблицах 15 и 16 приведены корреляционные взаимосвязи показателей промеров баранчиков контрольной и опытной групп в возрасте 7 месяцев.

Анализируя полученные данные видно, что промеры высоты тела и глубины груди положительно и достоверно ( $P \leq 0,001$ ) коррелируют с промерами высоты в крестце и показателями развития груди – от 0,73 до 0,97. Эти же промеры, в возрасте 7 месяцев, также оказывают положительное влияние и на развитие таких промеров, как высота тела, глубина и ширина груди и длина туловища в возрасте 12 месяцев в пределах от 0,68 до 0,89 ед. Практически все показатели промеров тела баранчиков в возрасте 12 месяцев взаимосвязаны в положительной и высокодостоверной степени ( $P \leq 0,001$ ) от 0,75 до 0,97 ед.

Таблица 15 – Корреляционная зависимость показателей промеров баранчиков контрольной группы

		Промеры в 7 мес.						Промеры в 12 мес.						
		высота в крестце	глубина груди	ширина груди	косая дл. тул-ша	обхват груди	обхват пясти	высота в холке	высота в крестце	глубина груди	ширина груди	косая дл. тул-ша	обхват груди	обхват пясти
Промеры в 7 мес.	высота в холке	0,73*	0,94***	0,94***	0,183	-0,17	0,76*	0,71*	0,37	0,82**	0,8**	0,8**	0,58	0,51
	высота в крестце		0,75*	0,75*	0,61	0,48	0,64	0,86**	0,7*	0,73*	0,75*	0,7*	0,53	0,87**
	глубина груди			0,97***	0,437	0,06	0,92***	0,59	0,2	0,68*	0,77*	0,6	0,36	0,46
	ширина груди				0,336	0,02	0,82**	0,69	0,32	0,8**	0,89***	0,7*	0,51	0,58
	косая дл. тул-ша					0,89***	0,67	0,16	0,04	-0,05	0,16	-0,13	-0,32	0,33
	обхват груди						0,23	0,13	0,19	-0,17	0,02	-0,24	-0,3	0,39
	обхват пясти							0,30	-0,07	0,35	0,51	0,27	-0,02	0,24
Промеры в 12 мес.	высота в холке								0,91***	0,94***	0,86**	0,93***	0,88***	0,95***
	высота в крестце									0,75*	0,62	0,79**	0,84**	0,91***
	глубина груди										0,94***	0,97***	0,93***	0,81**
	ширина груди											0,83**	0,78**	0,81**
	косая дл. тул-ша												0,94***	0,76*
	обхват груди													0,76***

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$

Таблица 16 – Корреляционная зависимость показателей промеров баранчиков опытной группы

		Промеры в 7 мес.						Промеры в 12 мес.						
		высота в крестце	глубина груди	ширина груди	косая дл. тул-ша	обхват груди	обхват пясти	высота в холке	высота в крестце	глубина груди	ширина груди	косая дл. тул-ша	обхват груди	обхват пясти
Промеры в 7 мес.	высота в холке	0,88**	0,81**	0,81**	0,79**	0,68*	0,51	-0,78**	-0,5	-0,89***	-0,12	-0,08	-0,79**	-0,67
	высота в крестце		0,92***	0,92***	0,78*	0,81**	0,49	-0,48	-0,19	-0,83**	-0,41	-0,38	-0,53	-0,57
	глубина груди			0,99***	0,86**	0,93***	0,4	-0,58	-0,42	-0,82**	-0,67	-0,51	-0,65	-0,65
	ширина груди				0,86**	0,93***	0,4	-0,58	-0,42	-0,82**	-0,67	-0,51	-0,65	-0,65
	косая дл. тул-ша					0,94***	0,75*	-0,81**	-0,67	-0,97***	-0,48	-0,61	-0,87**	-0,94***
	обхват груди						0,59	-0,61	-0,51	-0,86**	-0,73*	-0,75*	-0,7*	-0,81**
	обхват пясти							-0,57	-0,37	-0,81**	0	-0,56	-0,61	-0,87**
Промеры в 12 мес.	высота в холке								0,91***	0,82**	0,06	0,11	0,99***	0,84**
	высота в крестце									0,6	0,19	0,14	0,91***	0,74*
	глубина груди										0,27	0,47	0,87**	0,92***
	ширина груди											0,74*	0,18	0,29
	косая дл. тул-ша												0,23	0,59
	обхват груди													0,89***

\* – P &lt; 0,05; \*\* – P &lt; 0,01; \*\*\* – P &lt; 0,001

Взаимосвязь между промерами тела у молодняка опытной группы в 7 месяцев показало положительную и достоверную связь практически между всеми промерами, а в возрасте 12 месяцев высота в холке и крестце взаимосвязаны и равны ( $r = 0,91$ ,  $P \leq 0,001$ ), также взаимосвязь отслеживается в замерах остальных показателей.

Показатель высоты в крестце положительно коррелируется с обхватом груди за лопатками и составляет ( $r = 0,91$ ,  $P \leq 0,001$ ). Аналогичная зависимость имеет место быть и с показателями обхвата пясти и глубины груди и равны ( $r = 0,74$ ,  $P \leq 0,001$ ), 0,87 и 0,92 ед. соответственно. Отмечена положительная зависимость ширины груди от длины туловища по косой в размере  $r = 0,74$ , с уровнем достоверности  $P \leq 0,01$ , а обхват груди взаимосвязан с обхватом пясти ( $r = 0,89$ ,  $P \leq 0,001$ ).

Общеизвестно, что промеры тела являются важным показателем, оказывающим непосредственное влияние на формирование продуктивности (Н. И. Белик, А. Г. Мартиросян, 2002; З. К. Гаджиев, О. Р. Османова, 2014). Более объективную информацию особенностей экстерьерера дают не промеры отдельных показателей экстерьерера животных, а, после дополнительной статистической обработки, вычисляемые индексы телосложения, а также построение экстерьерного профиля. В таблице 17 приведены индексы телосложения молодняка овец.

Животные опытной группы, в возрасте 7 месяцев, характеризуются достоверными преимуществами по индексу костистости (разница с аналогами контрольной группы составляет 0,9 абс. % ( $P \leq 0,05$ ) и грудному индексу – 10,5 абс. % ( $P \leq 0,01$ ).

В 12-мес. возрасте животные опытной группы имеют достоверное преимущество по индексу костистости на 0,3 абс. % ( $P \leq 0,05$ ), грудному индексу – на 12,7 абс. % ( $P \leq 0,001$ ) и индексам массивности – на 4,3 абс. % ( $P \leq 0,01$ ).

Таблица 17 – Динамика индексов телосложения баранчиков

Возраст животных, мес.	Группа	Индексы телосложения, %			
		длинноности	костиности	грудной	массивности
7	I контрольная	53,7 ± 0,3	12,6 ± 0,3	72,1 ± 2,4	137,8 ± 2,9
		1,3	4,5	7,3	4,7
	II опытная	53,8 ± 0,3	13,5 ± 0,3*	82,6 ± 0,1**	139,4 ± 0,8
		1,2	4,9	0,4	1,2
12	I контрольная	56,3 ± 0,5	13,6 ± 0,3	76,4 ± 1,4	134,7 ± 1,2
		2,1	4,4	4,2	1,9
	II опытная	56,5 ± 0,6	13,9 ± 0,2*	89,1 ± 2,5***	139,0 ± 0,5**
		2,2	2,6	6,3	0,9

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$

Поскольку в процессе роста у животных происходят изменения тела, по показателям экстерьера возможно судить о продуктивных особенностях овец, а экстерьерный профиль наглядно показывает разницу между изучаемыми группами животных (Л. Н. Скорых, 2010).

На рисунке 8 приведен экстерьерный профиль молодянка овец в опыте в возрасте 7 месяцев, а на рисунке 9 – в возрасте 12 месяцев. За 100 % приняты показатели контрольной группы (А. В. Паштецкая, П. С. Остапчук, 2019; А. В. Паштецкая, 2019).

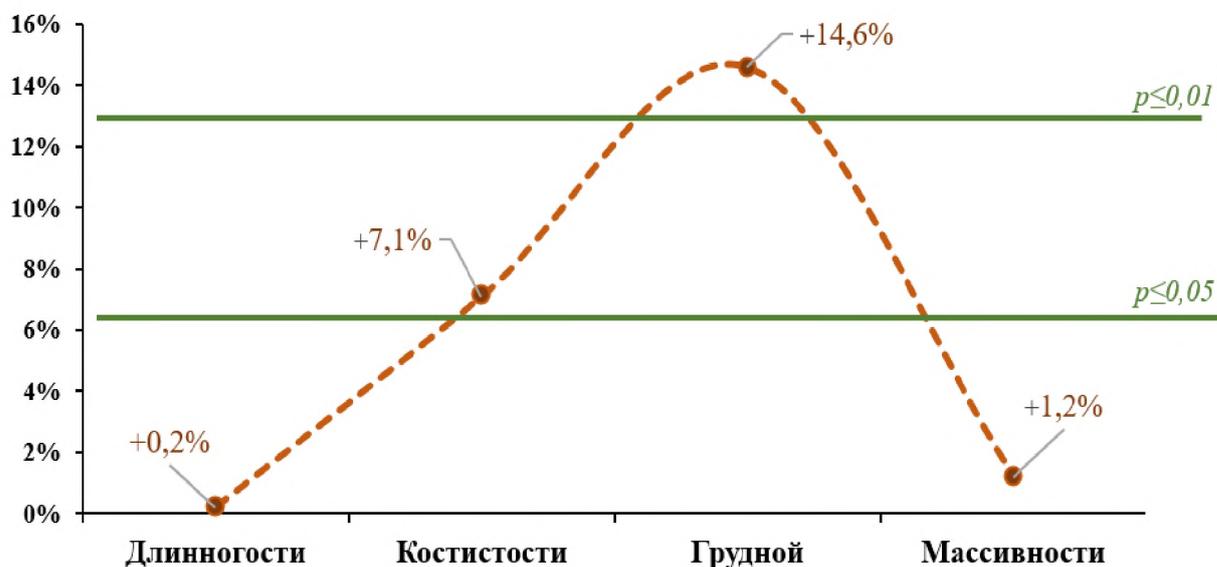


Рисунок 8 – Экстерьерный профиль молодянка овец в возрасте 7 месяцев, %

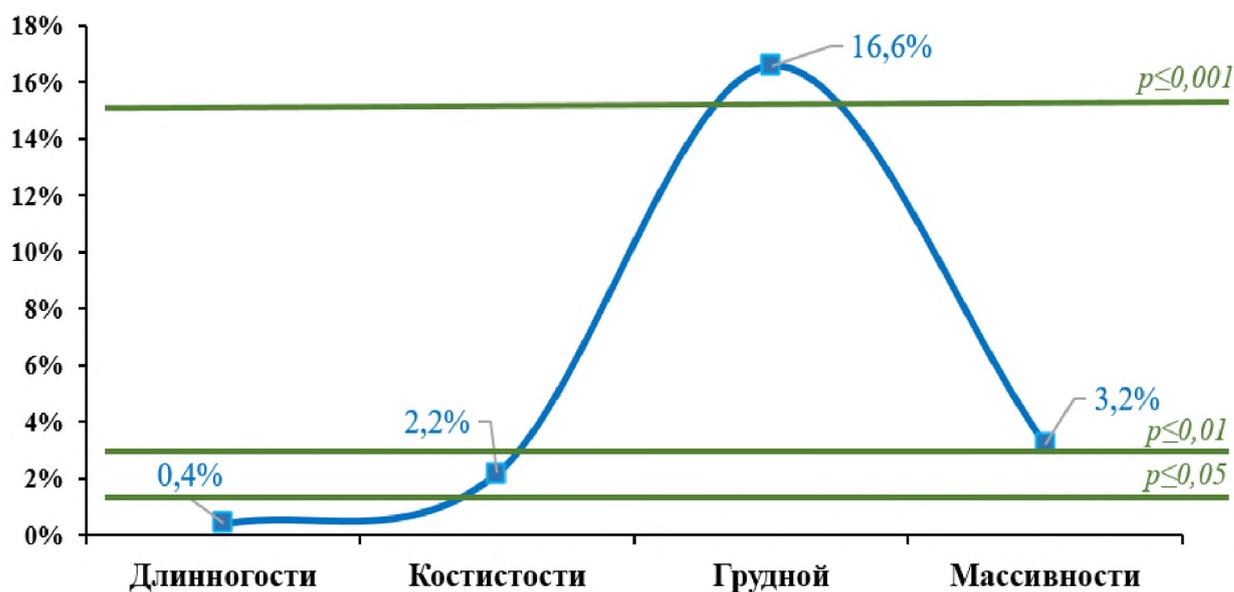


Рисунок 9 – Экстерьерный профиль молодняка овец в возрасте 12 месяцев, %

На экстерьерных профилях отображено более интенсивное формирование массивности туловища, его костистости и развития грудной клетки в отношении молодняка опытной группы.

Таким образом, резюмируя анализ данных раздела по изучению особенностей роста молодняка овец, было установлено, что обогащение рационов баранчиков кормовой добавкой «Полисол Омега-3» способствует увеличению живой массы в годовалом возрасте – на 10,8 %, абсолютных и среднесуточных приростов на 18,77 % в сравнении с контрольной группой животных. Вместе с тем, животные опытной группы по данным анализа экстерьера характеризуются в большей степени выраженными мясными формами.

### 3.2.2. Интерьерные особенности организма баранчиков

Обмен веществ обеспечивает высокие продуктивные способности животных. В свою очередь кровь и ее состав являются важнейшим показателем успешности протекания метаболизма. Это обусловлено тем, что любой организм пронизан тончайшей сетью капилляров, которые обеспечивают взаимные связи между всеми клетками и тканями, обеспечивая их перебойное питание. По этой причине качество и состав крови оказывает

непосредственное влияние на текущее состояние организма животного (З. К. Гаджиев, Е. А. Китц, Д. В. Волобуев, 2014; А. В. Паштецкая, А. П. Марынич, П. С. Остапчук, С. А. Емельянов, 2020).

В таблице 18 представлена динамика основных элементов крови у молодых овец, измеряемых в процессе эксперимента. Как мы видим, при заборе образцов крови у пятимесячных животных, содержание эритроцитов находится на уровне  $6,8-7,2 \cdot 10^{12}/л$ , лейкоцитов –  $8,8-9,4 \cdot 10^9/л$  (А. В. Паштецкая, 2019; А. Pashtetskaia, V. Pashtetskiy, P. Ostapchuk, S. Yemelianov, 2020).

Таблица 18 – Гематологические показатели баранчиков, n = 5

Месяц опыта	Эритроциты, кл. $10^{12}/л$	Лейкоциты, кл. $10^9/л$	Эритроциты, кл. $10^{12}/л$	Лейкоциты, кл. $10^9/л$
	I контрольная		II опытная	
5	$6,80 \pm 0,58$	$8,80 \pm 0,49$	$7,20 \pm 0,66$	$9,40 \pm 0,68$
	19,17	12,45	20,60	16,13
7	$7,00 \pm 0,32$	$9,00 \pm 0,45$	$8,80 \pm 0,41^{**}$	$10,80 \pm 0,66^*$
	10,10	11,11	10,32	13,73

\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$

К семи месяцам содержание эритроцитов в крови молодых овец из экспериментальной группы увеличивается сразу на  $1,8 \cdot 10^{12}/л$ , содержание лейкоцитов увеличивается на  $1,80 \cdot 10^9/л$ .

Лейкоцитарной формуле в клинической практике уделяется достаточно большое значение, в связи с тем, что даже незначительное процентное соотношение этих элементов крови позволяет судить о проявлении в организме различных заболеваний, отслеживать их течение, а также прогнозировать исход болезни. Кроме того, на основании лейкоцитарной формулы зачастую становится возможным отличить одну болезнь от другой – рожу от свиной чумы и т.д.

Лейкоцитарная формула баранчиков в возрасте 7 месяцев представлена на рисунке 10 (А. В. Паштецкая, А. П. Марынич, П. С. Остапчук, С. А. Емельянов, 2020).

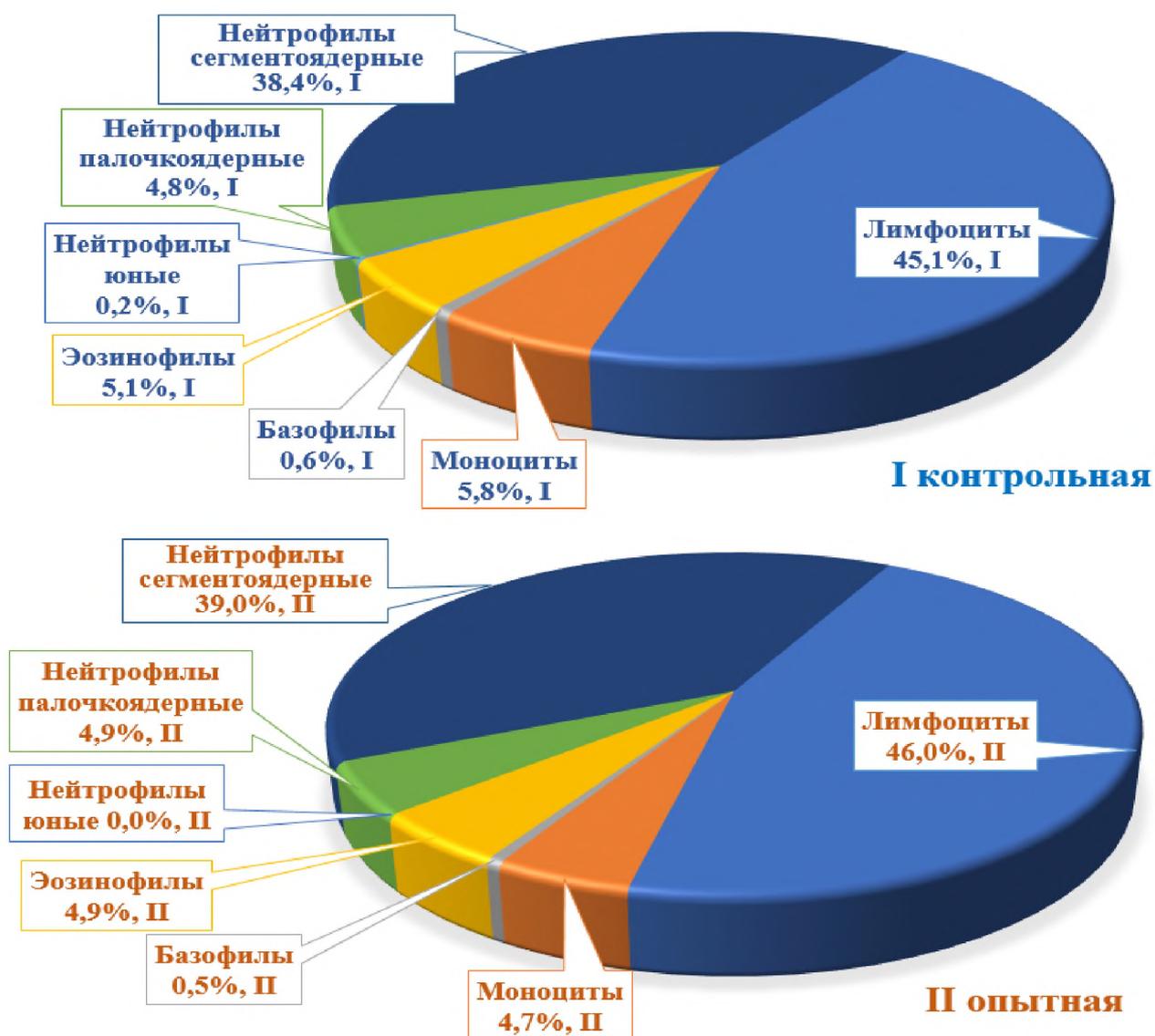


Рисунок 10 – Лейкоцитарная формула молодняка овец в возрасте 7 месяцев, %, n=5

У молодняка опытной группы было отмечено увеличение белых кровяных телец за счет лимфоцитов, которые повысились на 0,9 абс. % и нейтрофилов сегментоядерных, увеличившихся на 0,6 абс. % в сравнении с показателями у контрольной группы.

Вне всяких сомнений, различные внешние факторы по-разному воздействуют на организм животного. При этом, если речь идет о жестком климате эти факторы нередко становятся причиной ослабленного здоровья и частых болезней (А. Di Trana, Р. Celi, 2006). Одним из наиболее действенных и эффективных лабораторных диагностических методов оценки здоровья

сельскохозяйственных животных применяется исследование биохимического состава крови (С. Castillo et al., 2006; А. П. Марынич, 2014). Внешние факторы влияют в значительной степени на показатели биохимического профиля и активности ферментов в крови овец (J. P. Braun, С. Trumel, P. Bezille, 2010). Даже незначительные физиологические отклонения могут становиться причиной метаболического стресса (J. K. Drackley, 1999), что приводит к изменению биохимического состава крови.

В процессе выполнения исследования, было установлено, что включение в рацион баранчиков опытной группы кормовой смеси «Полисол Омега-3», способствовало увеличению некоторых биохимических показателей сыворотки крови (таблица 19) (А. В. Паштецкая и др., 2020).

Таблица 19 – Биохимические исследования крови баранчиков в возрасте 7 мес., n = 5

Показатель	Группа			
	I контрольная		II опытная	
	M±m	C <sub>v</sub> , %	M±m	C <sub>v</sub> , %
Общий белок, г/л	65,97 ± 0,73	2,48	68,09 ± 0,43*	1,40
Альбумин, г/л	40,10 ± 0,86	4,81	42,92 ± 0,74*	3,88
Глюкоза, ммоль/л	3,68 ± 0,11	6,61	4,60 ± 0,21**	10,43
АЛТ, мккат/л	0,38 ± 0,01	7,82	0,45 ± 0,02*	9,51
АСТ, мккат/л	1,11 ± 0,02	4,00	1,25 ± 0,02***	3,50
ГГТ, мккат/л	0,65 ± 0,02	7,74	0,73 ± 0,02*	5,91
Щелочная фосфатаза, мккат/л	4,81 ± 0,19	8,97	5,75 ± 0,19**	7,37
Креатинин, ммоль/л	63,60 ± 1,47	5,19	70,40 ± 1,85*	5,88
Мочевина, ммоль/л	6,20 ± 0,03	1,15	6,13 ± 0,32	11,70
Билирубин общий, мкмоль/л	3,34 ± 0,21	14,30	3,00 ± 0,19	14,34
Холестерин, ммоль/л	1,33 ± 0,07	12,36	1,40 ± 0,07	11,28
Амилаза, мккат/л	2,95 ± 0,07	5,10	3,02 ± 0,09	6,32
Калий, ммоль/л	4,60 ± 0,17	8,42	5,80 ± 0,26**	10,20
Фосфор, ммоль/л	2,70 ± 0,13	10,80	3,03 ± 0,18	13,21
Кальций, ммоль/л	2,55 ± 0,12	10,71	2,62 ± 0,08	7,10
Тироксин общий (Т4), нмоль/л	57,29 ± 0,97	3,78	59,31 ± 0,86	3,23

\* – P ≤ 0,05; \*\* – P ≤ 0,01; \*\*\* – P ≤ 0,001

Уровень глюкозы и концентрация белка среди любых других биохимических показателей крови, являются наиболее объективными критериями, отражающими успешность протекания метаболических

процессов организма при различных внешних условиях. В сыворотке крови баранчиков опытной группы, в сравнении с контролем, отмечено явное преимущество относительно содержания общего белка на 3,2 % ( $P \leq 0,05$ ), альбуминов – на 7,0 % ( $P \leq 0,05$ ), глюкозы – на 25 % ( $P \leq 0,01$ ), что свидетельствует об интенсивности метаболизма.

В результате усиления белкового обмена, уровень содержания креатинина у баранчиков опытной группы так же имеет тенденцию повышения на 10,7 % с уровнем достоверности  $P \leq 0,05$ , данный результат подтверждается приростом живой массы у баранчиков опытной группы.

Анализируя биохимический состава крови можно сделать выводы, что баранчики опытной группы имеют достоверное преимущество над контролем по ферментам поджелудочной железы, а именно аланинаминотрансфераза превышает контроль на 18,4 % ( $P \leq 0,05$ ), показатель аспартатаминотрансферазы выше на 12,6 % ( $P \leq 0,001$ ), а рост  $\gamma$ -глутамилтрансферазы был на 12,3 % ( $P \leq 0,05$ ) выше. Это еще раз подтверждает, что в организме молодняка метаболизм протекает в ускоренной форме, что в свою очередь говорит об эффективности добавления в их рацион питания антиоксидантов в липосомальной форме. По оставшимся ферментам различия не были достоверными.

Показатель билирубина у опытной группы баранчиков меньше на 10,2 %, чем у аналога в контрольной группе. Данная разница может свидетельствовать о повышении устойчивости к интоксикации организма при использовании кормовой смеси «Полисол Омега-3».

При использовании кормовой смеси «Полисол Омега-3» достоверно повышается показатель щелочной фосфатазы, которая является одним из катализаторов гидролиза моноэфиров фосфорной кислоты. Увеличение уровня этого показателя обусловлено активизацией минерального обмена.

Показатель щелочной фосфатазы в крови у баранчиков опытной группы достоверно превышает показатель у животных контрольной группы на 19,5% ( $P \leq 0,01$ ). Активность щелочной фосфатазы оказывает воздействие на обмен

фосфорной кислоты, ее увеличение так же объясняется повышением фосфора в организме опытной группы животных на 12,2 %.

В анализе наблюдается изменение углеводного обмена, об этом свидетельствует показатель глюкозы и непосредственно связанный с ним, показатель амилазы. Превышение показателя амилазы в крови баранчиков опытной группы, в сравнении с аналогом у контрольной, составляет 2,4 %. Такая разница объясняется, что применение антиоксидантов в липосомальной форме в рационах молодняка способствует увеличению пищеварительной активности, что в свою очередь улучшает усваиваемость витаминов, минералов и питательных веществ, содержащихся в корме и воде.

Также следует отметить достоверное увеличение у баранчиков опытной группы содержания калия на 26,1 % ( $P \leq 0,01$ ), принимающего участие в поддержании водно-солевого баланса, одновременно снижается уровень мочевины на 1,1 %. Отмечена тенденция к увеличению содержания гормона щитовидной железы – тироксина общего с 57,3 до 59,3 нмоль/л. Синтез тироксина осуществляется из йода и тирозина, при этом для выработки гормона в достаточном количестве йод должен регулярно поступать в организм с водой и пищей.

Изменение биохимических показателей крови баранчиков, при включении в рацион их кормления кормовой смеси «Полисол Омега-3», находятся в пределах нормы и свидетельствуют об интенсификации метаболических процессов у животных.

### **3.2.3. Убойные показатели и морфология внутренних органов баранчиков**

Современное овцеводство ориентировано преимущественно на улучшение качества и объемов мясной продукции. По этой причине проблема выращивания жизнеспособных и здоровых животных с высокой мясной продуктивностью является актуальной для многих субъектов РФ (Ю. А. Колосов и др., 2016; А. И. Ерохин, Е. А. Карасев, Ю. А. Юлдашбаев,

2017; Б. З. Базаров и др., 2020; А. В. Паштецкая и др., 2020). Мясную продуктивности животных оценивают не только прижизненными показателями их роста и развития, которые характеризуют только ее потенциальный уровень. Для полной и объективной оценки мясных качеств баранчиков проводят их убой, в процессе которого определяются убойные показатели, морфологический состав туши и внутренних органов, а также немало важным является определение пищевой ценности мяса.

В таблице 20 представлены убойные показатели подопытных баранчиков цыгайской породы в возрасте 7 месяцев (А. В. Паштецкая, А. П. Марынич, П. С. Остапчук, С. А. Емельянов, 2020).

Таблица 20 – Убойные показатели баранчиков в возрасте 7 месяцев, n = 3

Показатель	I контрольная		II опытная	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Предубойная живая масса, кг	41,39 ± 0,86	3,58	45,88 ± 0,85**	3,22
Масса парной туши, кг	16,99 ± 0,46	4,70	19,19 ± 0,41**	3,74
Масса внутреннего жира, кг	0,35 ± 0,02	9,27	0,46 ± 0,03**	9,96
Убойная масса, кг	17,34 ± 0,48	4,79	19,65 ± 0,44**	3,89
Убойный выход, %	41,87 ± 0,30	1,23	42,83 ± 0,18*	0,71

\* – P ≤ 0,05; \*\* – P ≤ 0,01; \*\*\* – P ≤ 0,001

Скармливание кормовой смеси «Полисол Омега-3» в рационах баранчиков опытной группы обеспечивает повышение предубойной и убойной массы, в сравнении с показателями контрольной группы, соответственно на 4,49 и 2,31 кг (P ≤ 0,01), убойный выход увеличился на 0,96 абс. % (P ≤ 0,05).

Данные по морфологическому составу туш баранчиков (табл.21) свидетельствуют, что от опытных животных были получены более ценные туши, чем от сверстников контрольной группы. Превосходство баранчиков опытной группы составило по массе охлажденной туши 2,16 кг или 12,9 % (P ≤ 0,01), мякоти – 1,88 кг или 14,7 % (P ≤ 0,01), в том числе мышечной ткани – 1,75 кг или 18,3 % (P ≤ 0,05), так же незначительно повышается масса костей, хрящей и сухожилий – на 0,28 кг или 7,2 % (P ≤ 0,05).

Таблица 21 – Морфологический и качественный состав туш баранчиков, n = 3

Показатель		I контрольная		II опытная	
		M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Масса охлажденной туши, кг		16,72±0,46	4,72	18,88±0,41**	3,75
Масса мякоти, кг		12,82±0,40	5,39	14,70±0,35**	4,11
В том числе:	масса мышечной ткани, кг	9,55±0,45	8,18	11,30±0,43*	6,64
	масса жировой ткани, кг	3,27±0,06	2,92	3,40±0,09	4,62
	% мышечной ткани от массы мякоти	74,49±1,22	2,84	76,87±1,14	2,56
	% жировой ткани от массы мякоти	25,51±1,22	8,30	23,13±1,14	8,51
Масса костей, хрящей и сухожилий, кг		3,90±0,06	2,56	4,18±0,06*	2,51
Выход мякоти, %		76,67±0,31	0,70	77,88±0,16**	0,37
Выход костей, хрящей и сухожилий, %		23,33±0,31	2,30	22,12±0,16**	1,29
Коэффициент мясности		3,29±0,07	3,00	3,52±0,03**	1,66
Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>		14,47±0,47	5,63	16,33±0,45*	4,76
I сорт	в кг	14,95±0,38	4,41	17,13±0,47**	4,78
	в %	89,40±0,25	0,49	90,73±0,72	1,38
II сорт	в кг	1,77±0,08	8,06	1,75±0,12	11,6
	в %	10,60±0,25	4,11	9,27±0,72	13,52

\* – P ≤ 0,05; \*\* – P ≤ 0,01; \*\*\* – P ≤ 0,001

Относительный выход мякоти у баранчиков опытной группы увеличился на 1,21 абс. % (P ≤ 0,01), выход костей снизился на 1,21 абс. % (P ≤ 0,01). Баранчики опытной группы имели лучший коэффициент мясности и большую площадь «мышечного глазка» и превосходили животных контрольной группы соответственно – на 0,23 единицы или 7,0 % (P ≤ 0,01), и на 1,86 см<sup>2</sup> или на 12,9% (P ≤ 0,05).

При анализе полученных данных сортового состава туш выявлена тенденция повышения массы отрубов I сорта в тушах баранчиков, получавших в рационах кормовую смесь «Полисол Омега-3». Так, в абсолютном выражении разница с результатами контрольной группы составила 2,18 кг (P ≤ 0,01), а в относительном выражении - 1,33 абс. %. По массе отрубов II сорта баранчики опытной группы уступали аналогам контрольной группы на 0,02 кг или 1,33 абс. %.

Морфологические особенности развития внутренних органов и организма в целом являются индикаторами развития и роста животных,

напрямую влияя на их продуктивность. Поэтому немало важным является определение массы внутренних органов (таблица 22) (А. В. Паштецкая и др., 2020) и их гистологического анализа.

Таблица 22 – Масса внутренних органов и парной кожи баранчиков, n = 3

Показатель	Группа			
	I контрольная		II опытная	
	M± m	C <sub>v</sub> , %	M± m	C <sub>v</sub> , %
Желудок (все отделы), кг	1,035 ± 0,032	5,41	1,112 ± 0,017	2,58
Кишечник (все отделы), кг	1,285 ± 0,064	8,63	1,473 ± 0,030*	3,51
Селезенка, кг	0,065 ± 0,004	11,49	0,070 ± 0,002	5,15
Печень, кг	0,579 ± 0,043	12,77	0,704 ± 0,040*	9,94
Сердце, кг	0,105 ± 0,002	2,52	0,115 ± 0,009	13,04
Легкие с трахеей, кг	0,535 ± 0,017	5,66	0,609 ± 0,013**	3,60
Почки, кг	0,085 ± 0,002	3,61	0,093 ± 0,001**	2,15
Кожа парная, кг	5,233 ± 0,088	2,91	5,679 ± 0,0938**	2,84

\* – P ≤ 0,05; \*\* – P ≤ 0,01; \*\*\* – P ≤ 0,001

Масса всех внутренних органов баранчиков опытной группы достоверно превосходит показатели контроля в вариации от 4,14 до 21,5 % (P ≤ 0,05...0,01).

Повышенной массой отличаются и органы желудочно-кишечного тракта баранчиков опытной группы: достоверная разница с контролем составила 0,265 кг или 11,4% (P ≤ 0,05).

Анализ вышеуказанных данных показал, что применение антиоксидантов в липосомальной форме, представленных в виде кормовой смеси «Полисол Омега-3» способствует повышению убойных показателей, мясных качеств и более лучшему развитию, и интенсивности функциональной деятельности внутренних органов, что способствует повышению продуктивности молодняка овец.

Для более детального анализа были изучены гистологические срезы кишечника и печени.

Строение слизистой оболочки кишечника (плотность эпителия, форма, размер) непосредственно зависит от его пищеварительных функций, поэтому в период постнатального развития эпителий видоизменяется, что отражается на структуре клеток крипты, которые непосредственно находятся на стенках

ворсинок. Ворсинки тонкой кишки выполняют еще и защитную функцию, что обосновано незначительными размерами пор, из которых они состоят, благодаря чему бактерии, попавшие в кишечник, не попадают во внутреннюю среду организма. При нормальном функционировании ворсинок многие патогенные микроорганизмы и частички остаются в полости кишечника, а в дальнейшем выводятся естественным путем (J. F. Trahair, P. T. Sangild, 2004; А. В. Паштецкая, А. П. Марынич, П. С. Остапчук, С. А. Емельянов, 2020).

На гистологическом срезе стенки тонкого отдела кишечника отмечено формирование ворсинок кишечника у животных подопытных групп (рисунок 11). Отмечено более выраженное формирование крипт на стенках ворсинок у животных опытной группы, что, вероятно, дополнительно свидетельствует о более интенсивных обменных процессах в процессе пищеварения. Длина ворсинок обеих групп варьирует от 1,1 до 1,3 мм без принципиальных различий между группами молодняка овец.

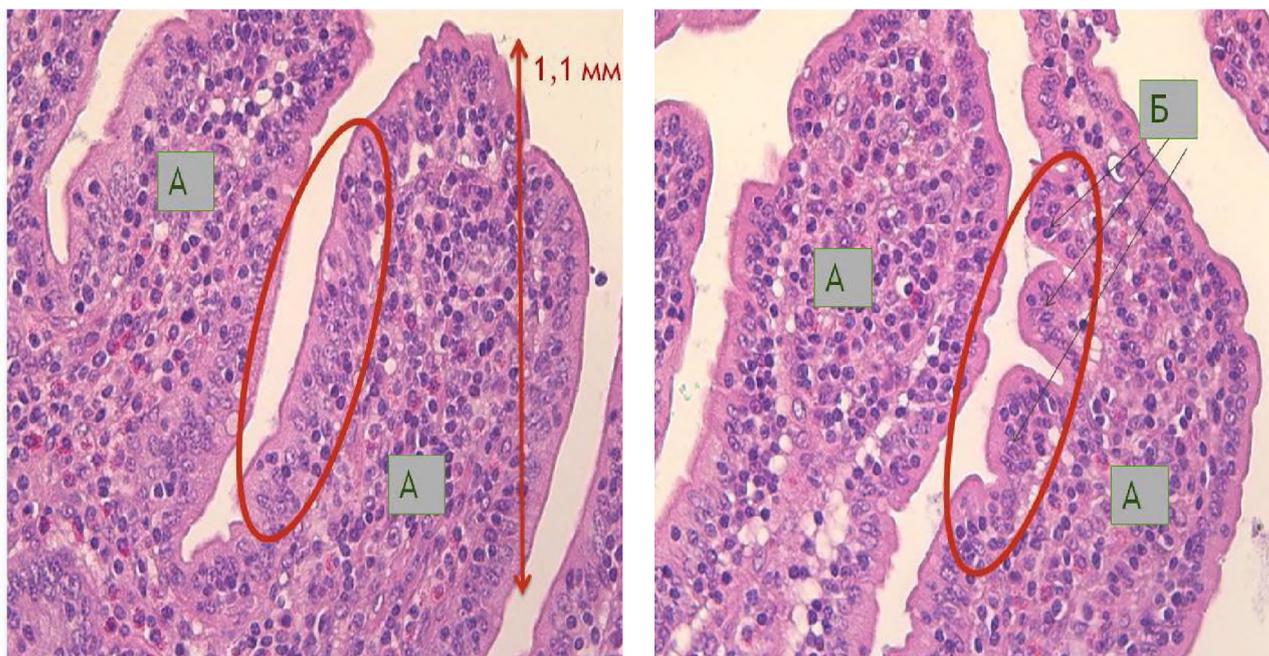


Рисунок 11 – Гистосрез ворсинок кишечника у баранчиков (окраска гематоксилин-эозином, увеличение×40):  
 I – контрольная группа; II – опытная группа.  
 А – ворсинки; Б – крипты.

Слизистая тонкого отдела кишечника овец характеризуется наличием ворсинок *villi intestinalis*. Форма ворсинок кишечника овец варьирует и может

быть языковидной, цилиндрической, пальцевидной, листовидной (В. А. Порублев, 2005). В наших гистологических исследованиях форма ворсинок варьирует от листовидной до цилиндрической. У животных опытной группы присутствуют микроворсинки на поверхности эпителия ворсинок, вероятно, усиливая абсорбционную способность кишечника.

В печени животных опытной группы, на гистологических срезах, отмечено более интенсивное формирование гранул гликогена в гепатоцитах печени (рисунок 12), а в контрольной группе, за счет жировых вкраплений, эти гранулы сформированы не столь интенсивно (рисунок 13).

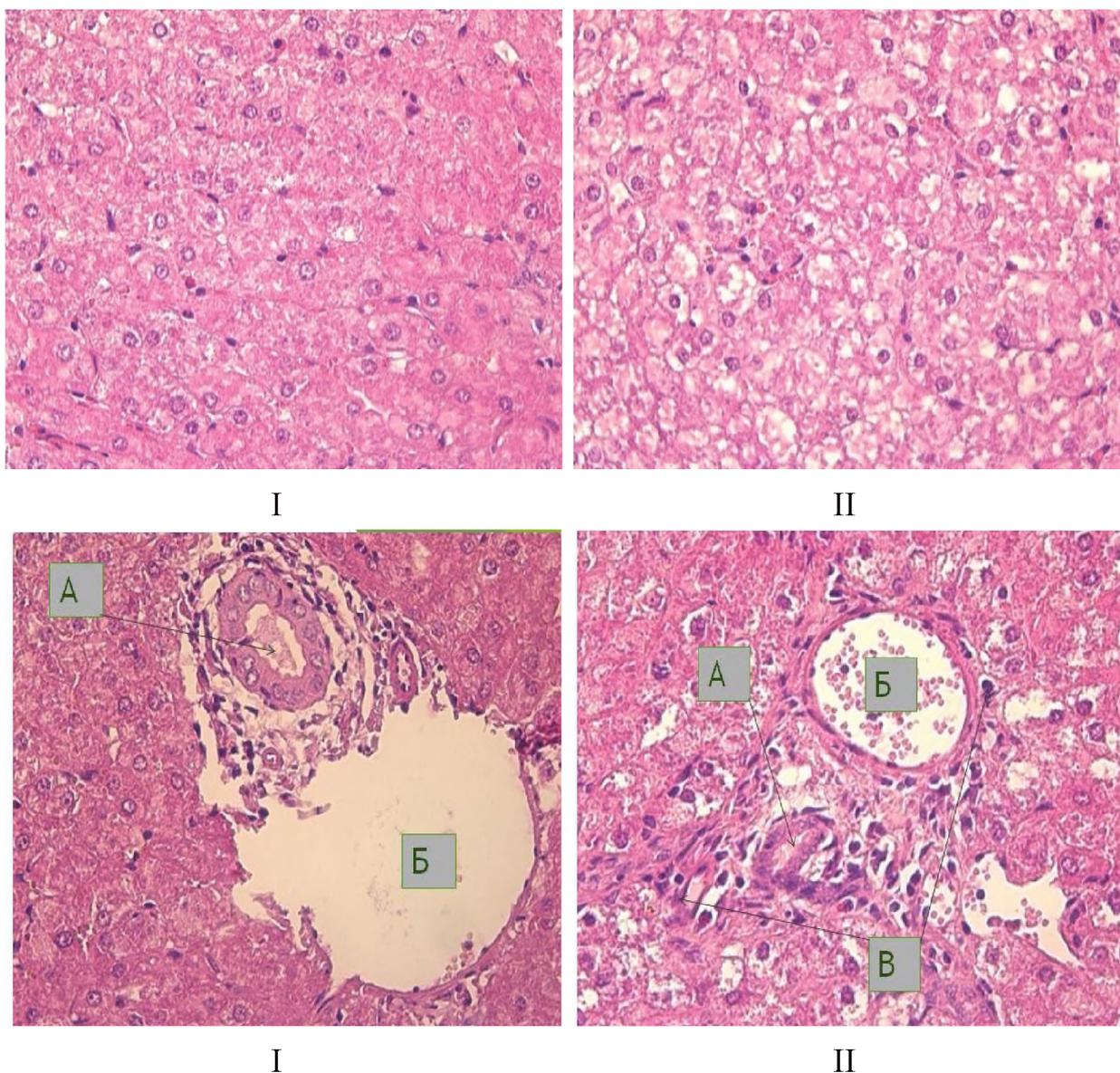
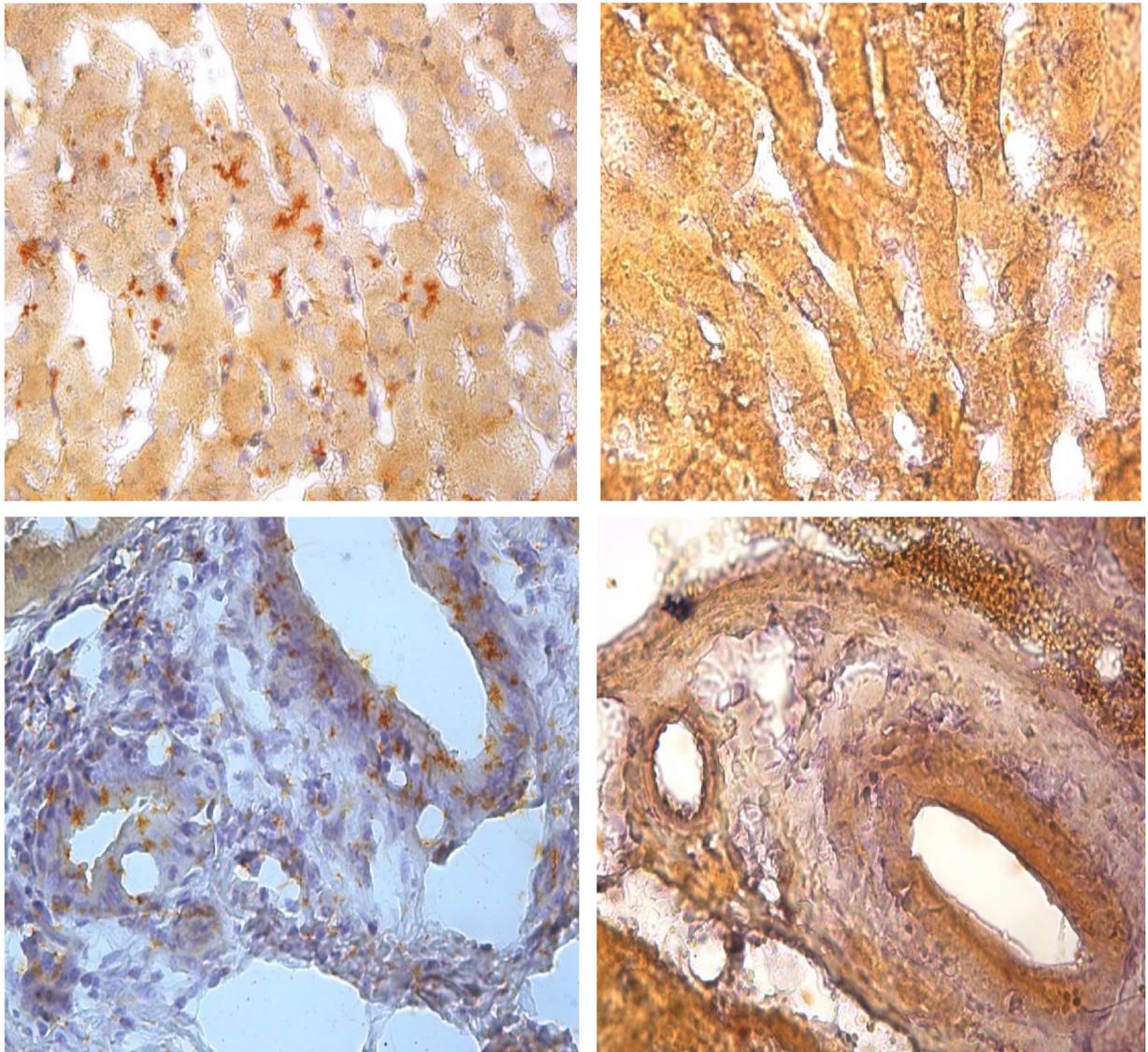


Рисунок 12 – Гистосрез печени. Триада. (окраска гематоксилин-эозином, увеличение  $\times 400$ ): I – контрольная группа; II – опытная группа.

А – междольковая артерия (веточка печеночной артерии); Б – междольковая вена (веточка воротной вены); В – гранулы гликогена



I

II

Рисунок 13 – Гистосрез печени баранчиков (окраска судан, оранжевым выделены капли жира в гепатоцитах и в стенках сосудов, увеличение  $\times 400$ ):  
I – контрольная группа; II – опытная группа.

#### 3.2.4. Микроструктурный гистологический анализ мяса

Формирование мясной продуктивности происходит за счет морфологических изменений в мышечной ткани. Определение гистологических показателей скелетной мускулатуры представляет собой как научный, так и практический интерес (P. L. Johnson et al., 2005). К показателям, характеризующим качество мышц, относят диаметр мышечных волокон, их количество в пучках, накопление жировой ткани в межпучковом пространстве

и т.д. В таблице 23 приведены особенности строения мышечной ткани баранчиков.

Таблица 23 – Анализ микроструктуры мяса длиннейшей мышцы спины баранчиков, n = 3

Группа	Показатель биометрии	Количество мышечных волокон на мм <sup>2</sup> , ед.	Диаметр мышечного волокна, мкм	Диаметр жировой клетки в межпучковом пространстве, мкм
I контрольная	M±m	99,60 ± 23,16	46,92 ± 3,42	45,80 ± 1,54
	σ	40,11	5,93	2,67
	C <sub>v</sub> , %	40,27	12,63	5,82
II опытная	M±m	119,40 ± 25,74	44,00 ± 5,20	53,77 ± 3,14*
	σ	44,59	9,00	5,44
	C <sub>v</sub> , %	37,35	20,46	10,12

\* – P ≤ 0,05; \*\* – P ≤ 0,01; \*\*\* – P ≤ 0,001

По количеству мышечных волокон в пучке отмечается разница в 19,8 ед. или 19,9 %, однако за счет большого генетического разнообразия разница не достоверна (коэффициент вариации опытной группы – 37,35, а контрольной – 40,27 %).

Средний диаметр мышечного волокна варьирует в группах подопытных животных от 44,0 до 46,9 мкм – разница также недостоверная.

Установлена достоверная разница по диаметру жировых клеток межпучкового пространства у опытных животных в сравнении с контрольной группой, представленная на рисунке 14, и составляет 7,97 мкм или 17,4 % (P ≤ 0,05), что свидетельствует о некотором улучшении нежности и сочности мяса молодняка овец опытной группы.

На рисунке 15 представлены мышцы при окраске по ван Гизону, увеличение ×10. У животных контрольной группы на рисунке отмечается утолщенный перимизий, а также межпучковый жир сосредоточен на более ограниченном пространстве в сравнении с гистообразцами опытной группы.

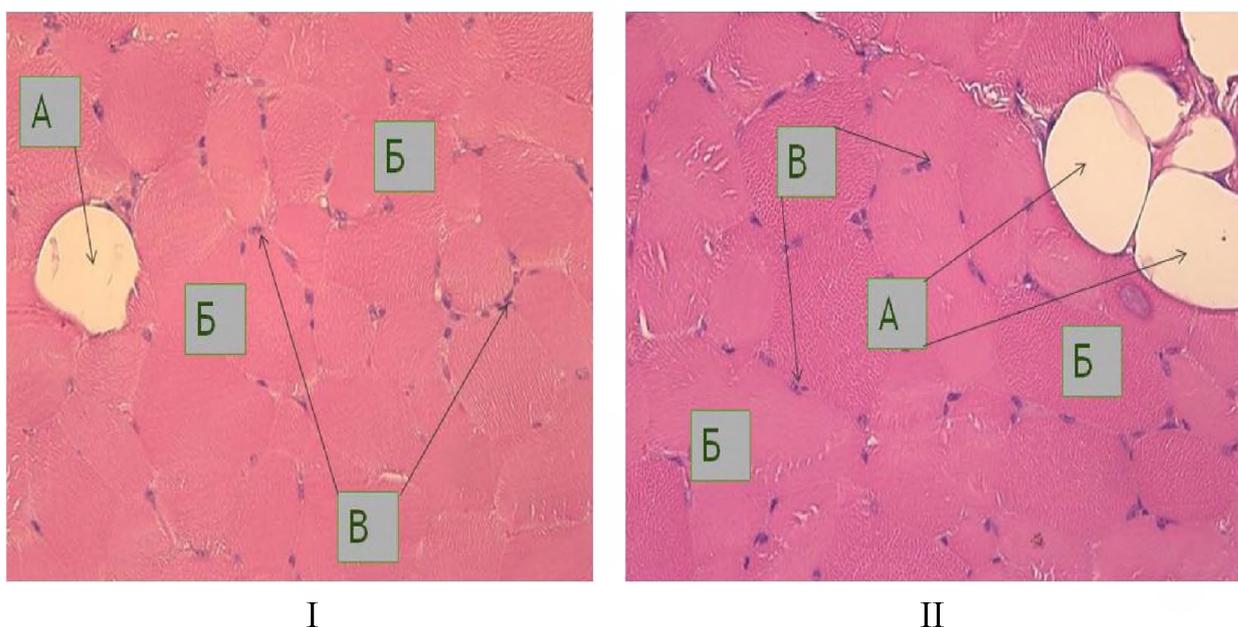


Рисунок 14 – Поперечный гистосрез мышечной ткани длиннейшей мышцы спины баранчиков (окраска азур эозин, микрофотография,  $\times 40$ ): I – контрольная группа; II – опытная группа.  
 А – жировая ткань; Б – мышечная ткань; В – ядра клеток

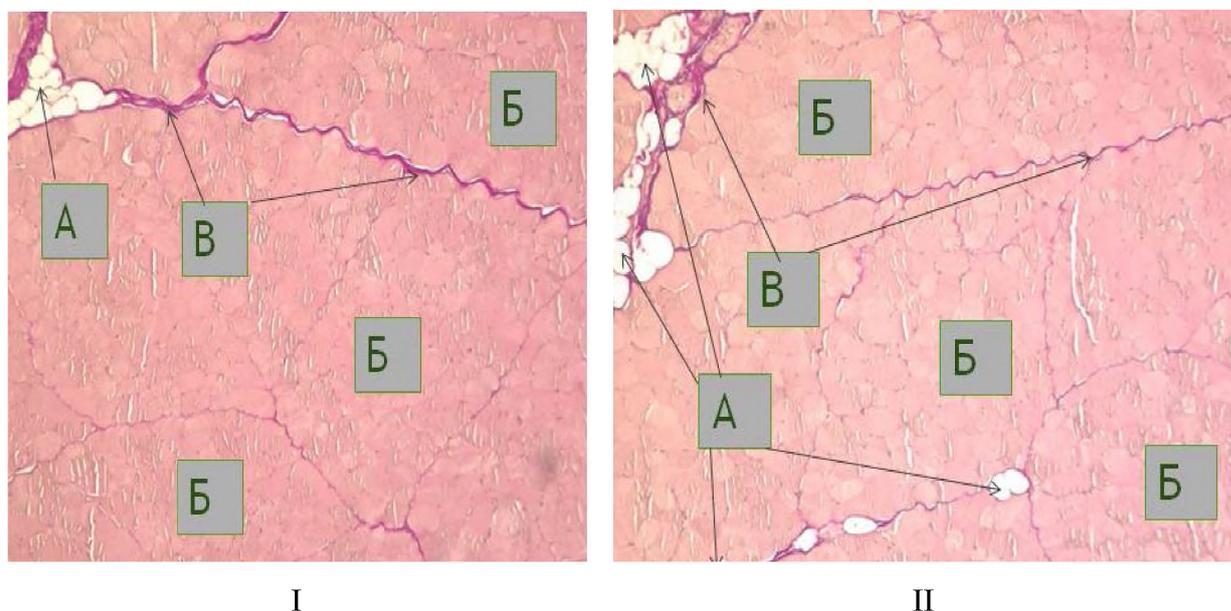


Рисунок 15 – Поперечный гистосрез мышечной ткани длиннейшей мышцы спины баранчиков (окраска по ван Гизону, микрофотография  $\times 10$ ):  
 I – контрольная группа; II – опытная группа.  
 А – жировая ткань, Б – мышечная ткань; В – рыхлая волокнистая соединительная ткань (РВСТ)

На рисунке 16 представлен продольный разрез длиннейшей мышцы спины, где у животных опытной группы жировые клетки присутствуют визуально в преимуществе.

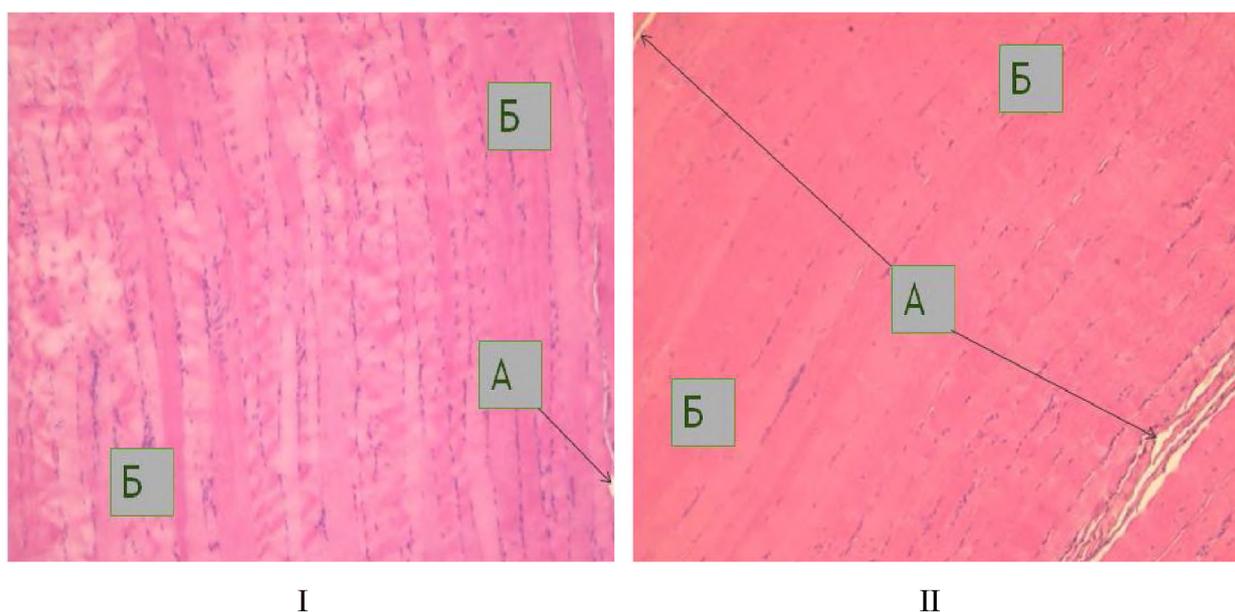


Рисунок 16 – Продольный гистосрез мышечной ткани длиннейшей мышцы спины баранчиков (окраска азури эозин, микрофотография  $\times 10$ ):

I – контрольная группа; II – опытная группа.

A – жировая ткань, Б – мышечная ткань

Таким образом, мышечная ткань баранчиков опытной группы более богата жировой тканью в межпучковом пространстве, а соединительная ткань, связывающая мышечные волокна, более выражена на препаратах животных контрольной группы. Вместе с тем, жировая ткань между мышечными волокнами распределена более равномерно у баранчиков опытной группы.

### 3.2.5. Качество мяса баранчиков при использовании в рационах кормовой смеси «Полисол Омега-3»

Овцеводство является важной отраслью для Крыма, так как потребление баранины в два раза ниже от нормы и составляет до 3 кг на человека в год (А. В. Паштецкая и др., 2016). Мировая тенденция к правильному питанию способствует повышению спроса и производства баранины, которая обладает огромным рыночным потенциалом. Рынок баранины и структура потребления в разных странах отличаются друг от друга. На протяжении многих лет баранина занимает одно из главных мест в структуре питания населения ряда стран. Такое положение непосредственно связано с рядом причин, а именно

вкусовые предпочтения, престиж, вероисповедание, традиции и ее доступность, что в некоторых государствах ставится во главе наряду с ее питательными качествами (J. S. Dahnda, 2001).

Качество мяса зависит от изменений его химических компонентов, а именно содержание влаги, белка, жира и золы. Кроме того, масса тела жвачных животных в значительной степени сопряжена с количеством и соотношением химических компонентов, а условия внешней среды в ходе роста и развития существенно влияют на формирование качественных компонентов мяса. Сообщается об исследованиях качеств химического состава туши овец и коз (M. A. Arain, M. Khaskheli, I. R. Rajput, S. Faraz, 2010; M. M. Tariq, E. Eyduvan, M. Rafeeq, 2013), однако исследовать качество мяса молодняка овец, которым скармливали липосомальную форму антиоксидантов, нам предоставлено впервые.

Результаты химического состава мышечной ткани баранчиков отражены в таблице 24 и согласно представленных результатов отслеживается повышение объема жира и зольного остатка на 1,14 абс. % ( $P \leq 0,001$ ) и 0,14 абс. % ( $P \leq 0,01$ ) у молодняка овец опытной группы, а показателя калорийности – на 6,4 % с уровнем достоверности  $P \leq 0,001$ .

Анализируя данные по пробе мышц передней ноги в среднем отмечается достоверное превышение показателей объема жира, золы и калорийности у баранчиков опытной группы на 1,31 абс % ( $P \leq 0,01$ ), 0,18 абс % ( $P \leq 0,05$ ) и 7,4 % ( $P \leq 0,05$ ), а средние результаты химического анализа проб мышц с задней ноги у молодняка опытной группы показали преимущество по количеству белка и золы на 1,07 абс % ( $P \leq 0,05$ ) и 0,15 абс % ( $P \leq 0,001$ ), что достоверно оказало влияние на показатель калорийности, который повышается на 6,5 % ( $P \leq 0,05$ ). Так же наблюдается достоверное сокращение влаги в мышцах задней ноги у баранчиков опытной группы на 2,30 абс % ( $P \leq 0,05$ ).

Таблица 24 – Химический состав мышечной ткани баранчиков, n = 3

Место взятия средней пробы мышечной ткани	Показатель биометрии	I контрольная группа					II опытная группа				
		содержание, %				калорийность 100 г мяса, ккал	содержание, %				калорийность 100 г мяса, ккал
		влага	белок	жир	зола		влага	белок	жир	зола	
Длиннейшая мышца спины	M±m	73,53 ± 0,55	22,06 ± 0,43	3,47 ± 0,08	0,94 ± 0,04	119,45 ± 2,39	72,76 ± 0,13	22,1 ± 0,21	4,07 ± 0,04***	1,07 ± 0,04	125,07 ± 0,52*
	σ	0,94	0,75	0,13	0,08	4,15	0,23	0,37	0,08	0,07	0,90
	C <sub>v</sub> , %	1,29	3,38	3,75	8,10	3,48	0,32	1,68	1,86	7,12	0,72
Мышцы передней ноги	M±m	67,57 ± 0,52*	20,56 ± 0,32	10,92 ± 0,21	0,95 ± 0,02	180,54 ± 3,00	65,70 ± 0,61	20,94 ± 0,29	12,23 ± 0,27**	1,13 ± 0,06*	193,87 ± 3,64*
	σ	0,90	0,55	0,36	0,03	5,21	1,06	0,51	0,47	0,09	6,31
	C <sub>v</sub> , %	1,34	2,69	3,26	3,23	2,88	1,62	2,44	3,87	8,53	3,25
Мышцы задней ноги	M±m	63,79 ± 0,37**	20,78 ± 0,26	14,46 ± 0,49	0,97 ± 0,02	213,30 ± 3,75	61,49 ± 0,35	21,85 ± 0,31*	15,54 ± 0,35	1,12 ± 0,02***	227,22 ± 2,74*
	σ	0,65	0,45	0,85	0,03	6,48	0,61	0,54	0,61	0,04	4,75
	C <sub>v</sub> , %	1,01	2,19	5,85	2,73	3,04	0,98	2,47	3,92	3,22	2,09
Мышцы шеи	M±m	56,92 ± 0,38*	22,09 ± 0,17	19,99 ± 0,30	1,00 ± 0,04	268,27 ± 3,13	54,37 ± 0,68	22,96 ± 0,99	21,54 ± 0,33**	1,13 ± 0,04**	285,72 ± 1,14***
	σ	0,66	0,29	0,51	0,07	5,41	1,18	1,72	0,57	0,07	1,97
	C <sub>v</sub> , %	1,15	1,29	2,57	7,23	2,02	2,18	7,49	2,64	6,50	0,69
Мышцы в среднем по четырем местам взятия проб	M±m	65,45 ± 0,14**	21,37 ± 0,07	12,21 ± 0,22	0,97 ± 0,01	195,39 ± 1,72	63,58 ± 0,37	21,96 ± 0,33	13,35 ± 0,05***	1,11 ± 0,04**	207,97 ± 1,42***
	σ	0,24	0,13	0,39	0,03	2,98	0,64	0,57	0,09	0,06	2,46
	C <sub>v</sub> , %	0,37	0,59	3,17	2,65	1,53	1,01	2,62	0,70	5,51	1,18

\* – P ≤ 0,05; \*\* – P ≤ 0,01; \*\*\* – P ≤ 0,001

При изучении данных опытной группы средней пробы шеи баранчиков в сравнении с контролем, отмечается достоверное повышение показателя жира на 1,55 абс. % ( $P \leq 0,01$ ), калорийности на 17,45 ккал или 6,5 % ( $P \leq 0,001$ ), а также отмечается сокращение влаги на 2,55 абс. % ( $P \leq 0,05$ ) (А. В. Паштецкая, П. С. Остапчук, С. А. Емельянов, 2020).

Анализ химического состава мяса показал положительное влияние на показатели качества и калорийности мяса молодняка овец опытной группы, которым скармливали липосомальную форму антиоксидантов. Однако качественные характеристики мяса того или иного вида сельскохозяйственных животных – это целый комплекс показателей, включающий результаты химического анализа мышечной ткани и содержание макро- и микроэлементов. В таблице 25 представлено содержание основных макроэлементов в мышечной ткани молодняка овец на фоне включения им в рацион липосомальной формы антиоксидантов «Полисол Омега-3».

У молодняка овец опытной группы в сравнении с контрольной была отмечена достоверная разница в мышечной ткани по содержанию азота и кальция. В разрезе отдельных мышц достоверное превышение по содержанию азота наблюдалось в средней пробе мышечной ткани передней ноги, разница с образцами контрольной группы составила 4,64 г/кг или 13,7 % ( $P \leq 0,01$ ). По содержанию кальция в мышечной ткани, достоверная разница была отражена в мышечной ткани задней ноги и шеи баранчиков опытной группы и составляла – 37 мг/кг или 24,7 % ( $P \leq 0,05$ ) и 46,67 мг/кг или 33,3% ( $P \leq 0,001$ ). Достоверная разница у опытной группы животных сохраняется по средней арифметической четырех видов проб мышечной ткани и составляет по содержанию азота – 2,10 г/кг или 6,0 % ( $P \leq 0,05$ ), а по содержанию кальция – 27 мг/кг или 18,7% ( $P \leq 0,05$ ).

Таблица 25 – Содержание макроэлементов в мышечной ткани баранчиков, n = 3

Место взятия проб мышечной ткани	Показа- тель био- метрии	I контрольная группа			II опытная группа		
		N, г/кг	Ca, мг/кг	Mg, мг/кг	N, г/кг	Ca, мг/кг	Mg, мг/кг
Длиннейшая мышца спины	M±m	35,36 ± 1,11	148,67 ± 22,48	233,33 ± 12,02	36,80 ± 1,06	150,00 ± 5,77	241,67 ± 4,41
	$\sigma$	1,92	38,94	20,82	1,83	10,00	7,64
	$C_v$ , %	5,44	26,19	8,92	4,98	6,67	3,16
Мышцы передней ноги	M±m	33,76 ± 0,74	140,33 ± 6,06	196,67 ± 12,01	38,40 ± 0,69**	163,33 ± 8,82	200,00 ± 12,58
	$\sigma$	1,28	10,50	20,82	1,20	15,27	21,79
	$C_v$ , %	3,80	7,49	10,58	3,13	9,35	10,90
Мышцы задней ноги	M±m	35,56 ± 1,74	149,67 ± 13,25	186,67 ± 3,33	35,60 ± 0,80	186,67 ± 8,82*	193,33 ± 8,82
	$\sigma$	3,01	22,94	5,77	1,39	15,28	15,28
	$C_v$ , %	8,47	15,33	3,09	3,89	8,18	7,90
Мышцы шеи	M±m	34,52 ± 0,77	140,00 ± 8,39	200,00 ± 15,28	36,80 ± 1,06	186,67 ± 3,33***	209,33 ± 7,22
	$\sigma$	1,33	14,53	26,46	1,83	5,77	12,50
	$C_v$ , %	3,84	10,38	13,23	4,98	3,09	5,97
Мышцы в среднем по четырем местам взятия проб	M±m	34,80 ± 0,82	144,67 ± 8,97	204,17 ± 2,20	36,90 ± 0,46*	171,67 ± 0,83*	211,08 ± 4,89
	$\sigma$	1,42	15,53	3,82	0,79	1,44	8,46
	$C_v$ , %	4,08	10,74	1,87	2,15	0,84	4,01

\* – P ≤ 0,05; \*\* – P ≤ 0,01; \*\*\* – P ≤ 0,001

Йод – необходимый элемент, входящий в химическую структуру гормонов щитовидной железы. Дефицит йода приводит к серьезным нарушениям здоровья, не только у людей, но и у животных всех возрастов. Тем не менее, недостаток йода зачастую не заметен внешне, что отрицательно влияет на экономику производства продукции животноводства.

Увеличение содержания йода в рационе овец влияет на его повышение в получаемых продуктах питания от данных животных и способствует профилактике дефицита йода у человека (I. Herzig, B. Pisarikova, I. Diblikova, P. Suchy, 2001). Однако, использование йода в кормах должно быть обоснованным (I. Paulikova, G. Kovac, J. Bires, 2002).

Существуют принципиально разные методы профилактики йододефицита. Добавляют йод животным как внутримышечно, так и перорально (С. А. Furnee, 1997; J. Wolff, 2001), однако такие мероприятия, как показывает практика, не находят широкого распространения ввиду их дороговизны, а содержание йода, в конечном итоге, в продуктах животноводства незначительно.

В таблице 26 приведены данные содержания йода органического и некоторых микроэлементов в мышечной ткани баранчиков при использовании в их рационах кормовой смеси «Полисол Омега-3».

Отмечено достоверное ( $P \leq 0,001$ ) повышение содержания йода (П. С. Остапчук, Т. А. Куевда, А. В. Паштецкая, Д. В. Зубоченко, 2020) в средних пробах мышечной ткани по всем позициям у молодняка опытной группы в сравнении с животными контрольной. В длиннейшей мышце спины увеличение на 258,3 мкг/кг или 62,4 %, а в мышцах передней ноги увеличение на 224,7 мкг/кг или 49,5 %, задней ноги – на 224,3 мкг/кг или 51,1 % и шеи – на 159,3 мкг/кг или 29,7 %; в среднем, в мышечных тканях опытных животных эта разница составляла 216,7 мкг/кг или 47,0 %.

Таблица 26 – Содержание микроэлементов в мышечной ткани баранчиков, мкг/кг, n = 3

Место взятия проб мышечной ткани	Показа- тель био- метрии	I контрольная группа				II опытная группа			
		I	Se	Co	Cu	I	Se	Co	Cu
Длиннейшая мышца спины	M±m	414,00 ± 17,62	84,67 ± 3,38	1,83 ± 0,09	2250,00 ± 23,09	672,33 ± 9,53***	157,00 ± 7,23***	3,13 ± 0,15***	2783,33 ± 65,66***
	$\sigma$	30,51	5,86	0,15	40	11,11	12,53	0,25	113,72
	C <sub>v</sub> , %	7,37	6,92	8,33	1,78	1,65	7,98	8,03	4,09
Мышцы передней ноги	M±m	453,67 ± 25,15	85,33 ± 3,76	1,93 ± 0,09	2236,00 ± 31,79	678,33 ± 10,33***	114,33 ± 7,36**	3,70 ± 0,2***	2736,67 ± 147,23**
	$\sigma$	43,56	6,51	0,15	55,08	17,90	12,74	0,35	255,02
	C <sub>v</sub> , %	9,60	7,62	7,90	2,46	2,64	11,14	9,36	9,32
Мышцы задней ноги	M±m	439,33 ± 11,05	87,33 ± 5,21	1,83 ± 0,09	2200,00 ± 20,82	663,67 ± 25,87***	181,00 ± 8,72***	2,60 ± 0,12***	2566,67 ± 140,99*
	$\sigma$	19,14	9,02	0,15	36,06	44,81	15,10	0,20	244,20
	C <sub>v</sub> , %	4,36	10,33	8,33	1,64	6,75	8,34	7,69	9,51
Мышцы шеи	M±m	536,33 ± 20,90	96,67 ± 3,93	1,87 ± 0,12	2383,33 ± 153,44	695,67 ± 4,48***	212,33 ± 9,26***	3,57 ± 0,24***	2683,33 ± 47,02
	$\sigma$	36,30	6,81	0,21	265,77	7,77	16,04	0,41	81,45
	C <sub>v</sub> , %	6,75	7,04	11,15	11,15	1,12	7,55	11,67	3,04
Мышцы в среднем по четырем местам взятия проб	M±m	460,83 ± 2,27	88,50 ± 1,38	1,87 ± 0,04	2267,50 ± 40,23	677,50 ± 9,79***	166,17 ± 4,98***	3,25 ± 0,09***	2692,50 ± 53,75***
	$\sigma$	3,92	2,38	0,06	69,69	16,96	8,63	0,16	93,11
	C <sub>v</sub> , %	0,85	2,69	3,37	3,07	2,50	5,19	5,04	3,46

\*–P≤0,05; \*\*–P≤0,01; \*\*\*–P≤0,001

Опытная группа баранчиков по содержанию такого важного микроэлемента как селен также имеет положительную динамику в мышечной ткани, соответственно, в длиннейшей мышце спины – на 72,3 мкг/кг или 85,4 % ( $P \leq 0,001$ ), мышцах передней ноги – на 29,0 мкг/кг или 34,0 % ( $P \leq 0,01$ ), задней – на 93,7 мкг/кг или 107,3 % ( $P \leq 0,001$ ), шеи – на 115,7 мкг/кг или 119,6 % ( $P \leq 0,001$ ) и в среднем, в мышечных тканях – на 77,7 мкг/кг или 87,8 % ( $P \leq 0,001$ ).

Отмечено также превышение содержания и кобальта – соответственно на 1,3 мкг/кг или 71,0 % ( $P \leq 0,001$ ), 1,8 мкг/кг или 91,4 % ( $P \leq 0,001$ ), 0,8 мкг/кг или 42,1 % ( $P \leq 0,001$ ), 1,7 мкг/кг или 90,9 % ( $P \leq 0,001$ ) и в среднем по всем пробам – 1,4 мкг/кг или 73,8 % ( $P \leq 0,001$ ).

Аналогичная закономерность наблюдалась и по увеличению содержания меди в изучаемых группах мышечной ткани у опытных баранчиков – соответственно на 533,3 мкг/кг или 23,7 % ( $P \leq 0,001$ ), 500,0 мкг/кг или 22,4 % ( $P \leq 0,01$ ), 366,7 мкг/кг или 16,7 % ( $P \leq 0,05$ ), 300,0 мкг/кг или 12,6 % (недостовверно) и в среднем по четырем местам взятия проб – 425,0 мкг или 18,7 % ( $P \leq 0,001$ ).

Как видно из анализируемых данных, накопление йода в мышечной ткани на фоне антиоксидантов в липосомальной форме, обогащенных органическим йодом, у молодняка овец цыгайской породы имеет место и превышает контроль в среднем на 47,0 % ( $P \leq 0,001$ ).

Помимо такого ценного элемента йода, которого фактически в мясе опытной группы животных увеличилось, сложно переоценить и роль селена. Данный элемент ранее считался токсичным, однако его присутствие в организме человека все же необходимо в суточной дозе от 50 до 500 мкг/сут (Е. А. Шабалина, Т. Б. Моргунова, С. В. Орлова, В. В. Фадеев, 2010). В наших исследованиях среднее содержание селена в мышечной ткани составляет 166,2 мкг/кг.

Это эссенциальный микроэлемент прежде всего для щитовидной железы и является одним из ключевых компонентов ее функциональных селенопротеинов. Адекватное функционирование щитовидной железы обеспечивают несколько групп селенопротеинов: глутатионпероксидазы (GPx),

является одним из ключевых антиоксидантных ферментов, дейодиназы (D), участвующих в тиреоидном гомеостазе и обеспечивающих процесс последовательной деградации молекулы тироксина (T<sub>4</sub>), тиоредоксинредуктазы (TrxRs), обеспечивающих никотинамидадениндинуклеотидфосфат-зависимое восстановление тиоредоксина и стабилизацию внеклеточных белков. (R. Brigelius-Flohé, 2015; N. V. Pashkovska, 2017).

Однако существует еще одна группа малоизученных селенопротеинов P, N, S и метионинсульфоксидредуктаза B1, которые участвуют в транспорте селена, в регуляции окислительно-восстановительного гомеостаза кальция, осуществляют антиоксидантную защиту, контроль функции эндоплазматической сети и осуществляют защиту от оксидативного стресса (K. Lacka, A. Szeliga, 2015).

Около 60 % сывороточного селена входит в состав селенопротеина. Считается, что концентрация в крови является объективным маркером селенового статуса организма. Кроме того, этот фермент обнаружен в тканях организма, является транспортной формой селена и обеспечивает его транспортировку из печени и распределение по всему организму (M. Roman, P. Jitaru, P. Barbante, 2014). Таким образом, недостаточное поступление селена в организм вызывает дефицит целого ряда ключевых протеинов, необходимых для нормального функционирования щитовидной железы, это создает предпосылки к развитию и прогрессированию тиреоидных заболеваний, в том числе аутоиммунного генеза.

Особенно опасной является одновременная нехватка селена и йода (B. Contempre et al., 1992). Эти патогенетические механизмы могут привести практически до полного разрушения щитовидной железы в течение нескольких лет. Одновременный дефицит селена, что вызывает снижение дейодиназной активности, ограничивает возможность срабатывания указанного компенсаторного механизма, усиливающего угрозу развития микседематозного кретинизма (J. Kohrle J, F. Jakob, 2005).

В ходе исследований установлено достоверно благоприятное влияние антиоксидантов в липосомальной форме, обогащенных органическим йодом и представленных в рационе кормления молодняка овец в виде кормовой смеси «Полисол Омега-3» на продуктивные качества ярок и баранчиков. Применение кормовой смеси способствует коррекции биохимических показателей качества сыворотки крови овец, ликвидации йодной недостаточности, вызванной нехваткой данного микроэлемента в природных условиях региона. А также не мало важным является повышение концентрации в мясе, таких важных для жизнедеятельности человека микроэлементов, как йод и селен.

### **3.3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Понятие «эффективность» встречается и является немаловажным показателем во всех сферах науки и производства, которое в той или иной интерпретации отражает взаимосвязь производственных отношений в сферах деятельности. В рыночных же условиях сущность и проблемы эффективности становятся ключевыми, так как результаты работы одних субъектов хозяйствования непосредственно зависят от согласованности и оперативности работы других (Н. Г. Чумаченко, 1990).

Экономическая эффективность выступает как соотношение между полученным результатом и всеми затратами труда и средств на его производство (Н. Ф. Мормуль, 2006).

Эффективность производства обеспечивает определенное количественное выражение во взаимосвязанной системе показателей, определяющих эффективность применения ведущих составляющих производственного процесса.

Эффективность сельскохозяйственного производства – непростая финансовая категория. В ней отображается одна из важных сторон общественного производства – результативность, которая выражена не только в соотношении

результатов к затратам производства, но и включает в себя показатели качества продукции, одновременно удовлетворяя все запросы потребителя.

Организация полноценного кормления животных непосредственно влияет на такие показатели как уровень продуктивности и качество продукции овцеводства (баранина и шерсть), обеспечивая их увеличение, тем самым способствуя повышению экономической эффективности отрасли овцеводства в целом. Доказано, что скармливание правильно сбалансированных рационов по всем элементам питания способствует рациональному использованию кормов и интенсификации метаболизма в организме животных, что в свою очередь обеспечивает повышение продуктивности овец. Увеличение объема продукции влечет за собой уменьшение затрат кормов на 1 кг продукции и сокращает ее себестоимость. Поэтому при организации полноценного кормления молодняка овец, первостепенное значение имеет применение в их рационах эффективных биологически активных добавок нового поколения, какой является липосомальная форма антиоксидантов.

Первоначально нами был произведен расчеты затрат кормов на 1 кг прироста живой массы ягнят, которые отражены в таблице 27.

Таблица 27 – Затраты корма на 1 кг прироста живой массы ягнят

Возраст, (период)	Группа					
	I контрольная			II опытная		
	всего ЭКЕ	валовой прирост, кг	затраты ЭКЕ на 1 кг прироста	всего ЭКЕ	валовой прирост, кг	затраты ЭКЕ на 1 кг прироста
Затраты от отъема до 7-мес., (90 сут.)	116,1	16,2	7,17	116,1	20,2	5,75
Затраты с 7-мес. до 12-мес., (150 сут.)	251,1	13,1	19,17	251,1	14,6	17,20
Итого затраты от отъема до 12-мес., (240 сут.)	367,2	29,3	12,53	367,2	34,80	10,55

Анализ результатов, представленных в таблице 27, подтверждает производственно-технологическую эффективность использования, в рационах молодняка овец, антиоксидантов в липосомальной форме. Включение их в рационы баранчиков опытной группы в период от отъема до 7 месяцев, в виде кормовой смеси «Полисол Омега-3», обеспечивают затраты корма на каждый килограмм живой массы в размере 5,75 ЭКЕ, что значительно меньше (на 19,8 %), чем потребляют баранчики контрольной группы, а в период от 4–12 месяцев затраты сократились на 15,8 % соответственно.

Немаловажным в производственных условиях так же является окупаемость применения кормовых добавок и насколько они экономически себя оправдают. Поэтому для оценки целесообразности использования кормовой смеси «Полисол Омега-3» в рационе ягнят, по полученным результатам научно-хозяйственного опыта (таблица 28), был проведен расчет и анализ экономических показателей эффективности применения антиоксидантов.

Таблица 28 – Показатели научно-хозяйственного опыта на баранчиках  
(возраст 7 месяцев)

Показатели		Группы	
		I контрольная	II опытная
Количество кормо-дней		90	90
Живая масса 1 гол., кг	при постановке на опыт, кг	26,1	26,6
	в конце опыта, кг	42,3	46,8
Абсолютный прирост живой массы 1 гол., кг		16,2	20,2
Дополнительный прирост живой массы 1 гол., кг		-	4,0
Среднесуточный прирост 1 гол., г		180,0	224,44
в % к контролю		-	124,69
Потреблено ЭКЕ на 1 гол.		116,1	116,1
в т. ч. переваримого протеина на 1 гол., кг		11,2	11,2
Потреблено «Полисол Омега-3» на 1 гол., кг		-	0,45
Затраты на 1 кг прироста: ЭКЕ		7,17	5,75
в % к контролю		-	80,20
переваримого протеина, кг		0,69	0,55
в % к контролю		-	79,71
Масса туши для реализации, кг		17,71	20,04

Анализ результатов, полученных в ходе исследований, показал, что кормовая смесь «Полисол Омега-3» в дозировке 5 г на 1 голову в сутки способствует повышению интенсивности роста молодняка овец. Показатель среднесуточного прироста живой массы баранчиков опытной группы увеличился на 44,44 г, что на 24,69 % больше аналогов контрольной группы. Дополнительный прирост живой массы в расчете на 1 голову за 90 дней составил 4,0 кг, одновременно затраты ЭКЕ, необходимые для обеспечения одного кг прироста сократились на 1,42 кг, в сравнении с показателями в контрольной группе, что в процентном выражении составило 19,8 %.

В таблице 29 представлен расчет экономической эффективности выращивания молодняка овец цигайской породы при введении в рацион антиоксидантов в липосомальной форме в виде кормовой смеси «Полисол Омега-3». Анализ данных, представленных в таблице 33 подтверждает, что применение в рационе кормления баранчиков кормовой смеси «Полисол Омега-3» в дозе 5 г/сутки способствует улучшению и повышению их продуктивных качеств, при этом затраты корма на 1 кг прироста живой массы сокращаются, тем самым актуализируя рекомендацию обогащения зерносмеси для ягнят антиоксидантами в липосомальной форме в промышленных условиях.

Дополнительный прирост живой массы составил 24,69 %, дополнительная прибыль на 1 голову составила 545,85 руб. и 1,61 руб. получено дополнительной прибыли на каждый затраченный рубль на кормовую смесь «Полисол Омега-3», с учетом того, что цена реализации остается равной контрольной группе и составила 380 руб. за 1 кг.

Использование кормовой смеси «Полисол Омега-3» в рационе ягнят не только повышает содержание в мясе необходимых для человека, микроэлементов, тем самым улучшая его качество, но и еще является экономически эффективным для применения, увеличивая объем получаемой продукции, повышая оплату корма продукцией и, соответственно, принося дополнительную прибыль, что немаловажно для производителей.

Таблица 29 – Экономическая эффективность применения в рационе баранчиков кормовой смеси «Полисол Омега-3»

Показатели	Группы	
	I контрольная	II опытная
Абсолютный прирост живой массы 1 гол., кг	16,2	20,2
Дополнительный абсолютный прирост, кг	-	4,0
в % к контролю	-	124,69
Израсходовано за весь период корма (4–7 мес.), кг на 1 гол.	-	-
в т.ч.: – зерносмесь	11,1	11,1
– трава лугостепного пастбища	375	375
– соль поваренная	0,94	0,94
– динатрийфосфат кормовой	2,22	2,22
– «Полисол Омега-3»	-	0,45
Стоимость 1 кг корма, руб.:	-	-
в т. ч.: – зерносмесь	9,96	9,96
– трава лугостепного пастбища	0,45	0,45
– соль поваренная	17	17
– динатрийфосфат кормовой	50	50
– «Полисол Омега-3»	-	754,55
Стоимость израсходованных кормов, руб.:	406,29	745,84
в т. ч.: – зерносмесь	110,56	110,56
– трава лугостепного пастбища	168,75	168,75
– соль поваренная	15,98	15,98
– динатрийфосфат кормовой	111,0	111,0
– «Полисол Омега-3»	-	339,55
Стоимость затраченной добавки на дополнительный прирост, руб.	-	84,89
Всего затрат на 1 гол., руб.	591,49	931,04
в т. ч.: – прочие затраты, руб.	185,2	185,2
Цена реализации, 1 кг мяса, руб.	380,00	380,00
Выручка на 1 гол., руб.	6729,8	7615,2
Прибыль на 1 гол., руб.	6138,31	6684,16
Дополнительная прибыль на 1 гол., руб.:	-	545,85
в % к контролю	-	108,89
Дополнительная прибыль на 1 руб. затрат на «Полисол Омега-3», руб.	-	1,61

### 3.3.1. Производственная апробация результатов исследований

Внедрение в производство применения кормовой смеси «Полисол Омега-3» в рационах молодняка овец текущего года рождения проводилась в К(Ф)Х "Хаджимба В. Ш." Черноморского района на 60 головах (Приложение Е) и в ООО «Южное Крымское Овцеводство» (ООО «ЮКО») Нижнегорского района Республики Крым на 250 головах (Приложение Ж). Группы животных отбирались по принципу аналогов, которые в последующем были сформированы по две группы в одном предприятии численностью по 30 голов ягнят в каждой и по 125 голов в другом.

В данных предприятиях организовано пастбищный тип содержания животных с продолжительностью подсосного периода молодняка 4,0–4,5 мес. Исследования проходили в течении 120 суток, возраст животных от 4 до 8 месяцев. Опытные группы молодняка овец получали в рационе кормовую смесь «Полисол Омега-3» в количестве 5 г на голову в сутки. Были изучены следующие показатели: роста молодняка овец, показатели мясной продуктивности, оплата корма продукцией, экономическая эффективность производства баранины. Шерстная продуктивность в ходе апробации не рассматривалась, так как во время проведения научно-производственных опытов использование кормовой смеси «Полисол Омега-3» в рационах ярок практически не оказало влияния на показатели роста и качества шерсти.

В производстве наиболее важным является экономическая эффективность применения новых кормовых добавок. В связи с этим, для более полной оценки эффективности использования кормовой смеси «Полисол Омега-3» в рационах молодняка овец, осуществлялись расчеты показателей продуктивности животных и оплата корма их продукцией. Результаты продуктивности молодняка овец показаны в таблице 30.

Согласно полученным данным выявлено, что введение антиоксидантов в липосомальной форме в рацион ягнят опытных групп приводит к повышению среднесуточного показателя приростов живой массы в

К(Ф)Х «Хаджимба В. Ш.» на 10,4 % и в ООО «ЮКО» – на 9,7 %, в сравнении с аналогичными показателями у ягнят контрольной группы. В результате, дополнительный абсолютный прирост живой массы молодняка овец опытных групп составил соответственно 1,8 кг и 1,6 кг.

Таблица 30 – Результаты продуктивности молодняка овец

Показатель		К(Ф)Х «Хаджимба В. Ш.» n = 30		ООО "ЮКО" n = 125	
		группа		группа	
		контрольная	опытная	контрольная	опытная
Продолжительность опыта, сут.		120	120	120	120
Сохранность животных, %		100,0	100,0	96,8	99,2
Живая масса 1 гол., кг	при постановке на опыт	25,4 ± 0,2	25,9 ± 0,1	23,5 ± 0,1	24,0 ± 0,05
	в конце опыта	42,7 ± 0,1	45,0 ± 0,1	40,0 ± 0,05	42,1 ± 0,05
Абсолютный прирост живой массы 1 гол., кг		17,3 ± 0,1	19,1 ± 0,1	16,5 ± 0,04	18,1 ± 0,05
Дополнительный прирост живой массы 1 гол., кг		-	1,8	-	1,6
Среднесуточный прирост 1 гол., г		144,17	159,17	137,5	150,83
в % к контролю		-	110,4	-	109,7
Израсходовано корма за период опыта на 1 гол.: ЭКЕ		157,8	157,8	153,0	153,0
в т.ч. переваримого протеина, кг		15,3	15,3	14,83	14,83
Затраты корма на 1 кг прироста, ЭКЕ		9,12	8,26	9,27	8,45
в % к контролю		-	90,57	-	91,15
в т.ч. переваримого протеина, г		884,4	801,0	898,8	819,3
в % к контролю		-	90,57	-	91,15
Масса туши для реализации, кг		17,88	19,27	16,75	18,03

Кроме того, использование кормовой смеси «Полисол Омега-3» в рационах молодняка овец обеспечивает сокращение затрат кормов на 1 кг прироста в К(Ф)Х «Хаджимба В. Ш.» на 9,43% и ООО «ЮКО» – на 8,85 %. Таким образом, данные таблицы 33 подкрепляют достоверность результатов научно-производственного опыта.

Согласно полученных результатов производственной апробации, показателей реализации продукции, а также затрат на нее и была рассчитана экономическая эффективность применения антиоксидантов в липосомальной форме, обогащенных органическим йодом в виде кормовой смеси «Полисол Омега-3» на овцеводческих предприятиях Республики Крым (таблица 31).

Включение кормовой смеси «Полисол Омега-3» в рацион молодняка овец цигайской породы в дозе 5 г на голову в сутки значительно повышает продуктивность молодняка овец, сокращает затраты корма в пересчете на 1 кг прироста живой массы и повышает эффективность производства баранины.

Увеличение продуктивности ягнят опытной группы в хозяйстве К(Ф)Х «Хаджимба В. Ш.» обеспечивает повышение размера прибыли от реализации баранины на 75,47 руб. в расчете на 1 голову, в ООО «ЮКО» прибыль с одной головы увеличивается на 33,67 руб., при этом за каждый 1 руб. затраченный на «Полисол Омега-3» хозяйства получают прибыли в размере 0,17 руб. и 0,07 руб. соответственно. Повышение показателя прибыли обеспечивается даже с учетом того, что цена реализации остается равной контрольной группе и составляла 380 руб. за 1 кг мяса.

Введение в рацион молодняка овец антиоксидантов в липосомальной форме, обогащенных органическим йодом на овцеводческих предприятиях Республики Крым, обеспечило дополнительной прибылью предприятие К(Ф)Х «Хаджимба В. Ш.» Черноморского района опытной группы в размере 2264,1 руб., а ООО «Южное Крымское Овцеводство» – 4208,75 руб.

Проведение производственной апробации на включение в рацион молодняка овец липосомальной формы антиоксидантов, представленных кормовой смесью «Полисол Омега-3» подтвердило показатели научного опыта. Полученные результаты подтверждают, что внедрение вышеуказанной кормовой смеси повышает продуктивность животных, при этом расходы корма на производство 1 кг мяса сокращаются, обеспечивая увеличение дополнительной прибыли.

Таблица 31 – Экономическая эффективность применения кормовой смеси «Полисол Омега-3» в рационах молодняка овец

Показатель	К(Ф)Х «Хаджимба В. Ш.»		ООО «ЮКО»	
	группа			
	контроль- ная	опытная	контроль- ная	опытная
Абсолютный прирост живой массы 1 гол., кг	17,3 ± 0,1	19,1 ± 0,1	16,5 ± 0,04	18,1 ± 0,05
Среднесуточный прирост живой массы, г	144,17	159,17	137,5	150,83
Дополнительный абсолютный прирост, кг	-	1,8	-	1,6
Израсходовано корма за период опыта на 1 гол.: ЭКЕ	157,8	157,8	153,0	153,0
в т.ч. переваримого протеина, кг	15,3	15,3	14,83	14,83
– зерносмесь	15,78	15,78	14,4	14,4
– трава злаково-разнотр. пастбища	510,0	510,0	498	498
– соль поваренная	1,3	1,3	1,3	1,3
– динатрийфосфат кормовой	3,0	3,0	2,88	2,88
– «Полисол Омега-3», кг	-	0,6	-	0,6
Затраты корма на 1 кг прироста: ЭКЕ	9,12	8,26	9,27	8,45
в т.ч. переваримого протеина, г	884,4	801,0	898,8	819,3
Цена 1 кг корма, руб.:	-	-	-	-
– зерносмесь	9	9	9	9
– трава злаково-разнотр. пастбища	0,45	0,45	0,45	0,45
– соль поваренная	17	17	17	17
– динатрийфосфат кормовой	50	50	50	50
– «Полисол Омега-3», кг	-	754,55	-	754,55
Стоимость израсходованных кормов, руб.:	543,62	996,35	519,8	972,53
в т.ч.: – зерносмесь	142,02	142,02	129,6	129,6
– трава злаково-разнотр. пастбища	229,5	229,5	224,1	224,1
– соль поваренная	22,1	22,1	22,1	22,1
– динатрийфосфат кормовой	150	150	144,0	144,0
– «Полисол Омега-3», кг	-	452,73	-	452,73
Всего затрат на 1 гол., руб.	837,62	1290,35	864,2	1316,93
в т.ч. прочие затраты, руб.	294,0	294,0	344,4	344,4
Цена реализации, 1 кг мяса, руб.	380,0	380,0	380,0	380,0
Выручка на 1 гол., руб.	6794,4	7322,6	6365	6851,4
Прибыль на 1 гол., руб.	5956,78	6032,25	5500,8	5534,47
Доп. прибыль на 1 гол., руб.	-	75,47	-	33,67
в % к контролю	-	101,27	-	100,61
Доп. прибыль на 1 руб. затрат на «Полисол Омега-3», руб.	-	0,17	-	0,07

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Основные результаты исследований позволяют сделать следующие выводы:**

1. Для улучшения продуктивных качеств и профилактики йодной недостаточности у молодняка овец цигайской породы в условиях Республики Крым доказана эффективность применения антиоксиданта в липосомальной форме, обогащенный органическим йодом в виде кормовой смеси «Полисол Омега-3» в количестве 5 г на голову в сутки. Введение ее в рационы опытных групп ярок и баранчиков, позволило устранить дефицит йода во всех возрастных периодах и дополнительно получить больше микроэлементов: кобальта – на 28,6 – 42,9 %, меди – на 4,8 – 5,8 %.

2. Включение в рационы ярок антиоксидантов в липосомальной форме, обогащенных органическим йодом, в возрасте 14 месяцев обеспечивает повышение живой массы на 2,6 кг (7,0 %,  $P \leq 0,01$ ). При этом абсолютный и среднесуточный приросты выросли на 2,2 кг и 7,33 г или на 14,5 % ( $P \leq 0,001$ ), относительный прирост – на 8,5 абс. % ( $P \leq 0,001$ ).

3. Скармливание кормовой смеси «Полисол Омега-3» способствует улучшению биохимических показателей сыворотки крови. Установлено достоверное повышение количества общего белка – на 5,6 % ( $P \leq 0,05$ ), альбуминов – на 5,2 % ( $P \leq 0,05$ ) креатинина – на 27,1 % ( $P \leq 0,01$ ) (свидетельствует об усилении белкового обмена в организме), повышение фосфатазы – на 9,1 % ( $P \leq 0,05$ ), фосфора – на 7,9 % ( $P \leq 0,05$ ) (указывает на повышение минерального обмена), амилазы на 34,9 % ( $P \leq 0,01$ ) (указывает на повышение пищеварительной активности) и улучшение других биохимических показателей.

4. Применение кормовой смеси «Полисол Омега-3» в рационах ярок не повлияло достоверно на их шерстную продуктивность. Средний показатель настрига мытой шерсти в опытной группе повысился на 1,98 % и составил 2,58 кг, процент выхода мытой шерсти – 59,45 %. Тонина шерстного волокна

во опытной группе увеличилась на 1,0 мкм или на 3,7 % ( $P \geq 0,01$ ), однако находилась в пределах одного качества – 56 к. В ходе корреляционного анализа прослеживалась высокодостоверная ( $P \leq 0,001$ ) зависимость между настригом мытой и невытой шерсти ( $r = 0,98$ ) и между тониной и длиной шерстных волокон ( $r = 0,39$ ,  $P \leq 0,05$ ).

5. Включение в рационы баранчиков кормовой смеси «Полисол Омега-3» положительно повлияло на энергию роста. Установлена достоверная ( $P \leq 0,001$ ) разница живой массы баранчиков, между опытной группой и контрольной, в возрасте 7 месяцев – 4,5 кг или 10,6 %; в возрасте 12 месяцев – 6,0 кг или 10,8 % ( $P \leq 0,001$ ). Превосходство по приростам живой массы баранчиков опытной группы над сверстниками контрольной прослеживалось на протяжении всего периода опыта (от 4-х до 12 месячного возраста). По абсолютному, среднесуточному приростам разница составляла 5,5 кг и 22,9 г или 18,8 % ( $P \leq 0,001$ ), по относительному – 18,6 абс. % ( $P \leq 0,001$ ). Установлена положительная корреляционная зависимость у баранчиков опытной группы в 7-мес. возрасте между живой массой и показателями ее прироста в период 4-7 месяцев ( $r = 0,60$ ,  $P \leq 0,05$ ), а также с показателями живой массы в возрасте 12 месяцев ( $r = 0,88$ ,  $P \leq 0,001$ ).

6. При использовании в рационах баранчиков кормовой смеси «Полисол Омега-3» животные характеризовались более выраженными мясными формами телосложения. Баранчики опытной группы, в 12-месячном возрасте, по сравнению с аналогами контрольной группы наблюдалось повышение всех промеров. Кроме того, повысились индексы телосложения: грудной на 12,7 абс. % ( $P \leq 0,001$ ), массивности – на 4,3 абс. % ( $P \leq 0,01$ ) и костистости – на 0,3 абс. % ( $P \leq 0,05$ ).

7. Введение в рационы баранчиков кормовой смеси «Полисол Омега-3» обеспечило улучшение биохимических показателей сыворотки крови: в возрасте 7 месяцев повысилось содержание лейкоцитов на 20,0 % ( $P \leq 0,05$ ) и эритроцитов на 25,7 % ( $P \leq 0,01$ ), увеличилось содержание общего белка – на 3,2 % ( $P \leq 0,05$ ), альбуминов – на 7 % ( $P \leq 0,05$ ), глюкозы – на 25 % ( $P \leq 0,01$ ), фермента аспаратаминотрансферазы – на 12,6 % ( $P \leq 0,001$ ), креатинина – на 10,7 % ( $P \leq 0,05$ ),

фосфатазы – на 19,5 % ( $P \leq 0,01$ ) и калия на 26,1 % ( $P \leq 0,01$ ), а так же улучшение других биохимических показателей. Наблюдалась тенденция к увеличению содержания гормона щитовидной железы (тироксина общего) на 3,5 %.

8. Применение антиоксидантов в липосомальной форме, обогащенных органическим йодом, способствовало достоверному ( $P \leq 0,01$ ) увеличению убойной массы баранчиков – на 2,31 кг или на 13,3 %, убойного выхода на 0,96 абс. % ( $P \leq 0,05$ ), масса охлажденной туши повышается на 12,9 % ( $P \leq 0,01$ ), масса мякоти – на 14,7 % ( $P \leq 0,01$ ), а коэффициент мясности – на 7,0 % ( $P \leq 0,01$ ), площадь «мышечного глазка» – 12,9% ( $P \leq 0,05$ ). Выход первосортных частей с туши у баранчиков опытной группы повысился на 2,18 кг или 1,33 абс. % ( $P \leq 0,01$ ). Внутренние органы достоверно отличаются повышенной массой: легких с трахеей – на 13,8 % ( $P \leq 0,01$ ), печени – на 21,6 % ( $P \leq 0,05$ ), почек – на 9,4 % ( $P \leq 0,01$ ), органов желудочно-кишечного тракта на 11,4 % ( $P \leq 0,05$ ), так же увеличилась масса кожи парной – на 8,5 % ( $P \leq 0,01$ ). Применение антиоксидантов в липосомальной форме в рационах баранчиков, способствовало более выраженному формированию крипт на стенках ворсинок тонкого отдела кишечника; в печени было отмечено более интенсивное формирование гранул гликогена в гепатоцитах; в длиннейшей мышце спины повышалось количество мышечных волокон в пучке на 19,9 %, снижался диаметр мышечного волокна на 6,2 %, увеличивался средний диаметр жировых клеток в межпучковом пространстве на 17,4 % ( $P \leq 0,05$ ).

9. При включении в рационы баранчиков кормовой смеси «Полисол Омега-3» увеличивалось содержание сухого вещества, белка и жира в мышечной ткани баранчиков на 1,87 абс. % ( $P \leq 0,001$ ); 0,59 абс. % ( $P \leq 0,001$ ) и 1,29 абс. % ( $P \leq 0,001$ ) и калорийности мяса – на 7,2 % ( $P \leq 0,001$ ).

10. Использование антиоксидантов в липосомальной форме, обогащенных органическим йодом в рационах баранчиков цыгайской породы в условиях Республики Крым способствовало повышению в мышечной ткани азота и кальция соответственно на 6,0% ( $P \leq 0,05$ ) и 18,7 % ( $P \leq 0,05$ ), йода – на 216,7 мкг/кг или 47,0 % ( $P \leq 0,001$ ), селена – на 77,7 мкг/кг или 87,8 % ( $P \leq 0,001$ ), кобальта – на

1,4 мкг/кг или 73,8 % ( $P \leq 0,01$ ) и меди – на 425,0 мкг или 18,7 % ( $P \leq 0,001$ ). Поступление вышеуказанных микроэлементов способствует полноценному функционированию щитовидной железы животных в условиях Республики Крым, как эндемика йододефицитных заболеваний. Повышение уровня содержания йода и селена в мышечной ткани может содействовать профилактике йодной недостаточности у населения данного региона.

11. Применение кормовой смеси «Полисол Омега-3» в рационах баранчиков обеспечивает сокращение затрат кормов на 1 кг прироста живой массы в период 4–12 месяцев на 15,8 % и увеличение дополнительной прибыли при производстве баранины в расчете на одну голову в размере 545,85 руб. или на 8,89 % больше, чем от животных контрольной группы и получение дополнительной прибыли на каждый затраченный рубль на кормовую добавку в количестве 1,61 руб.

### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

Для увеличения производства баранины, повышения энергии роста животных, убойных и мясных качеств и обогащения баранины йодом в условиях Республики Крым рекомендуем включать в зерносмесь рационов молодняка овец возраста 4–12 мес. антиоксиданты в липосомальной форме, в виде кормовой смеси «Полисол Омега-3», обогащенной органическим йодом в количестве 5 г на голову в сутки.

### **Перспективы дальнейшей разработки темы**

В перспективе исследования будут ориентированы на изучение и выявление особенностей накопления различных форм антиоксидантов, направленных на обогащение продукции овцеводства эссенциальными элементами, недостающими в биосфере Крыма с целью обеспечения их баланса, который, соответственно, будет благоприятно влиять на развитие и жизнедеятельность не только животных, но и обогащать продукцию необходимыми макро- и микроэлементами.

Также исследования будут направлены на изучение влияния различных форм антиоксидантов на воспроизводительные качества ярок.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев, М. А. Разработка приема повышения продуктивности, резистентности молодняка овец на основе биофизических методов [Текст] / М. А. Афанасьев – Дис. ... канд. с. х. наук. 06. 02. 10 – частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства. – Ставрополь, 2020. – 138 с.
2. Бараников, А. И. Создание новых мясных продуктов с использованием баранины [Текст] / А. И. Бараников, Ю. А. Колосов, Н. В. Широкова // Научный журнал КубГАУ. – 2013. – №89(05). – С. 1–11.
3. Безруков, О. Ф. Гигиенические аспекты формирования заболеваний щитовидной железы в Крымском регионе, их профилактика и лечение [Текст] / Безруков О. Ф.: дис. . . д-ра мед. наук: 14. 02. 01. – Крым. гос. мед. ун-т им. С. И. Георгиевского. – Симф., 2010. – 337 с.
4. Белик, Н. И. Корреляция некоторых хозяйственно полезных признаков у овец [Текст] / Н. И. Белик, А. Г. Мартиросян // Зоотехния. – 2002. – № 4. – С. 9–10.
5. Борисенко, Е. Я. Разведение с. -х. животных [Текст] / Е. Я. Борисенко. – М., 1967. – 682 с.
6. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства: Справочник [Текст] / П. В. Житенко, М. Ф. Боровков, В. А. Макаров [и др.]; Под ред. П. В. Житенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 488 с.
7. Взаимосвязь между развитием внутренних органов у молодняка овец и биохимическими показателями сыворотки крови [Текст] / **А. В. Паштецкая**, А. П. Марынич, П. С. Остапчук, С. А. Емельянов // Аграрный вестник Урала – 2020. –№ 06 (197). – С. 73–80.
8. Взаимосвязь химического состава почвы и поверхностных вод Республики Крым и их влияние на развитие эндемичных заболеваний [Текст] / С. В.

Иванов, М. Г. Гук, Ф. Р. Фазылова, Е. Ф. Плиско // Центральный научный вестник. – 2018. – Том 3. – № 10(51). – С. 15–19.

9. Викторов, П. И. Методика и организация зоотехнических опытов [Текст] / П. И. Викторов, В. К. Менькин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 112 с.
10. Влияние липосомальной формы антиоксидантов с содержанием органического йода на формирование продуктивных качеств молодняка овец [Текст] / **А. В. Паштецкая**, П. С. Остапчук, Р. Г. Ильязов [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2020. – № 1. – С. 37–39.
11. Влияние липосомной наноформы комплекса флаволигганов расторопши пятнистой (силимарина) на основные зоотехнические и физиологические показатели у цыплят-бройлеров [Текст] / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Е. Н. Андрианова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – № 4. – С. 30–35.
12. Влияние уровня энергетического и протеинового питания на шёрстную продуктивность и качество шерсти дарвазских тонкорунных овцематок [Текст] / Ф. М. Раджабов, С. К. Наботов, Х. К. Давлатов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2(82). – С. 271–274.
13. Гаджиев, З. К. Биохимические показатели крови овец карачаевской породы с разным уровнем отбора [Текст] / З. К. Гаджиев, Е. А. Китц, Д. В. Волобуев // Сборник научных трудов ВНИИОК. 2014. – Т. 1. – № 7. – С. 7–13.
14. Гаджиев, З. К. Особенности телосложения овец карачаевской породы разных генотипов [Текст] / З. К. Гаджиев, О. Р. Османова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2014. – Том 1 № 7. – С. 13–17.
15. Геохимические факторы зобообразования [Текст] / О. Ф. Безруков, Ф. Н. Ильченко, Э. Э. Аблаев, Д. В. Зима // Таврический медико-биологический вестник. – 2017. – Т. 20. – № 3. – С. 23–27.

16. Ерохин, А. И. Тенденции развития овцеводства в Российской Федерации [Текст] / А. И. Ерохин, Е. А. Карасев, Ю. А. Юлдашбаев // Зоотехния. – 2014. – № 12. – С. 12–13.
17. Есаулов, П. А. Овцеводство [Текст] / П. А. Есаулов, Г. Р. Литовченко. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 880 с.
18. Закономерности формирования кожи шерстного покрова кроссбредных пород овец в условиях Центрального Предкавказья [Текст] / О. К. Гогаев, Х. Е. Кесаев, А. Р. Демурова, Ж. А. Гогаева // Известия Горского ГАУ. – 2012. – Т. 49. – № 3. – С. 100–114.
19. Заруба, К. В. Мясная эффективность животных овец цыгайской породы. [Текст] / К. В. Заруба, С. А. Емельянов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2014. – №7. – Т. 3. – С. 69–73.
20. Зимин, Н. Е. Техничко-экономический анализ деятельности предприятий АПК [Текст] / Н. Е. Зимин – М.: Колос, 2001. – 205 с.
21. Ибраимова, А. Т. Степень коэффициента наследуемости живой массы молодняка овец в онтогенезе [Текст] / А. Т. Ибраимова // Наука и новые технологии. – 2012. – № 9. – С. 94.
22. Ильязов, Р. Г. Влияние липосомальных форм антиоксидантов (бета-каротина, омега-3 и органического йода) на рост и развитие молодняка птицы [Текст] / Ильязов, Р. Г., Остапчук П. С., Куевда Т. А. // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: материалы IV Международной научно-практической конференции, Ялта, 9–13 сентября 2019 г. / науч. ред. В. С. Паштецкий. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2019. – С. 356–357.
23. Каратева, Д. А. Шерсть – как источник высококачественного сырья для обеспечения легкой и текстильной промышленности [Текст] / Д. А. Каратева // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2018. – №19. – С. 186–189.

24. Классировка тонкой шерсти (Методические рекомендации) [Текст] / Авторский коллектив: Г. В. Завгородняя, И. И. Дмитрик, М. И. Павлова. – Ставрополь, 2015. – 27 с.
25. Ковальский В. В. Геохимическая экология [Текст] / В. В. Ковальский. – М.: Наука, 1974. – 280 с.
26. Ковальский В. В., Андрианова В. В. Микроэлементы в почвах СССР. – М.: Наука, 1970. – 178 с.
27. Колосов, Ю. А. Прижизненные показатели мясности помесных овец [Текст] / Ю. А. Колосов, А. С. Дегтярь, Е. А. Ганзенко // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. – №1. – С. 37–40.
28. Колосов Ю. А. Влияние генотипа баранчиков на качественные характеристики мяса [Текст] / Ю. А. Колосов, А. С. Дегтярь, Е. А. Ганзенко // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 4. – С. 7–9.
29. Косилов, В. И. Особенности развития молодняка овец цыгайской породы в условиях резко континентального климата Южного Урала [Текст] / В. И. Косилов, Е. А. Никонова, П. Н. Шкилев // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2013. – № 6–1. – Том 1. – С. 48–53.
30. Котомцев, В. В. Клинико-биохимические показатели крови животных. [Текст] / В. В. Котомцев // Методические пособие. – Екатеринбург, 2006. – 102 с.
31. Куликов, Л. В. Математическое обеспечение эксперимента в животноводстве [Текст] / Л. В. Куликов, А. А. Никишов – (2-е издание). М., Изд-во РУДН, 2006. – 178 с.
32. Липосомальные технологии в животноводстве и птицеводстве [Текст] / Ильязов Р. Г., Стройнова С. Ю., Остапчук П. С., Паштецкий А. В., Зубоченко Д. В., Куевда Т. А., **Паштецкая А. В.** // Проблемы и перспективы инновационного развития сельских территорий Крыма: коллективная монография. // ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма». – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2019. – Ч. 2. – п. 2. 9. – С. 212–223

33. Липосомальные технологии для получения экологически безопасной и биологически полноценной продукции животноводства [Текст] / Р. Г. Ильязов, Ф. К. Ахметзянова, В. С. Паштецкий, В. П. Токарев, С. Ю. Стройнова, А. А. Айзатуллин, П. С. Остапчук // Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: состояние и перспективы: сборник докладов международной научно-практической конференции, Обнинск, 26-28 сентября 2018 г. – Обнинск: ФГБНУ ВНИИРАЭ, 2018. – С. 273–276.
34. Лушников, В. П. Мясная продуктивность молодняка овец волгоградской и кавказской пород и их помесей с северокавказской мясошерстной породой [Текст] / В. П. Лушников, А. В. Молчанов, Д. В. Верхова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 3. – С. 12–13.
35. Люцканов, П. Азвъждане и усъвършенстване на Българската Цигайска овца в Република Молдова [Текст] / Разведение и совершенствование болгарской цигайской овцы в республике Молдова / Breeding and improvement of the Bulgarian Tsigaisheep in Republic of Moldova [Текст] / П. Люцканов, О. Машнер [Текст] / Agricultural University – Plovdiv. Agricultural sciences. – 2013. – Volume V. – Issue 13 – P. 151–155.
36. Марынич, А. П. Обоснование использования высокопротеиновых кормов на основе зерна сои и биологически активных веществ при производстве свинины [Текст] / А. П. Марынич. Дисс. ... д-ра с. –х. наук. Специальность 06. 02. 08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов. – Ставрополь, 2014. – 359 с.
37. Методика оценки и отбора овец по комплексу признаков для племенного использования. Овцы романовской породы: методические рекомендации [Текст] / Ю. И. Герман, М. А. Горбуков, В. И Чавлытко [и др.] – Витебск: ВГАВМ, 2018. – 22 с.
38. Методика оценки мясной продуктивности овец [Текст] / Составители С. В. Буйлов, Н. И. Винников, Р. С. Хамицаев // ВИЖ, Дубровицы, 1981. – 49 с.

39. Методическое руководство по применению липосомальных форм кормовых смесей на основе антиоксидантов (бета-каротина, омега-3 и органического йода) для повышения продуктивности, здоровья сельскохозяйственных животных и птиц, улучшения качества их продукции [Текст] / Р. Г. Ильязов, И. А. Ахатова, Н. Н. Хазипов, В. С. Паштецкий, П. С. Остапчук, А. С. Слепокуров, В. Н. Боев, М. С. Саатов, Ф. К. Ахметзянова, В. П. Токарев, С. Ю. Стройнова, Ю. А. Заверняев; под редакцией чл.-корр. Ильязова Р. Г. – Казань, 2018. – 59 с.
40. Методические рекомендации по применению липосомальной формы кормовой смеси "Полисол Омега-3" на основе антиоксидантов (бета-каротина, омега-3 и органического йода) для повышения продуктивности, здоровья сельскохозяйственных животных и птиц, улучшения качества их продукции [Текст] / Ильязов Р. Г., Паштецкий В. С., Катвалюк А. Л., Ахатова И. А., Пахомова В. М., Стройнова С. Ю., Зубоченко А. А., **Паштецкая А. В.**, Зубоченко Д. В., Куевда Т. А.; под редакцией чл.-корр. Ильязова Р. Г. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2021. – 59 с.
41. Методология исследований и экспериментов в агроэкофере при различных типах техногенеза [Текст] / Р. Г. Ильязов, Р. М. Алексахин, В. И. Фисинин [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2010. – № 2. – С. 3–17.
42. Минько, А. А. Статистический анализ в MS Excel [Текст] / А. А. Минько. – М.: Изд-во Диалектика, 2004. – 437 с.
43. Мормуль, Н. Ф. Экономика предприятия [Текст] / Н. Ф. Мормуль. – Под ред. профессора Ю. П. Анискина. – М.: МИЭТ, 2006. – 124 с.
44. Мясная продуктивность молодняка овец и динамика структурных элементов крови на фоне применения липосомальной формы антиоксидантов [Текст] / **Паштецкая А. В.**, Марынич А. П., Остапчук П. С., Емельянов С. А. // АПК России. – 2020. – Т. 27. – № 3. – С. 550–556.
45. Научно обоснованная стратегия развития агропромышленного комплекса Крыма до 2020 г. [Текст] / Радченко Л. А., Приходько А. В., Демчук А. В.,

Радченко А. Ф., Ремесло Е. В., Костанчук Ю. Н., Немтинов В. И., Елисеева Н. А., Остапчук П. С., Емельянов С. А., **Паштецкая А. В.**, Мишнёв А. В., Невкрытая Н. В.; под общей редакцией Паштецкого В. С. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», – 2016. – 132 с.

46. Николаев, А. И. Овцеводство [Текст] / А. И. Николаев. – М.: Агропромиздат, 1987. – 383 с.
47. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное. [Текст] / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – Москва. 2003. – 456 с.
48. Овчинникова, Е. Г. Рост и развитие молодняка овец ставропольской породы [Текст] / Е. Г. Овчинникова, И. И. Дмитрик // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2012. – Т. 2 – № 1. – С. 81–84.
49. Овцеводство Крыма с XIX века по настоящее время и его перспективы [Текст] / П. С. Остапчук, С. А. Емельянов, Л. Н. Рейнштейн, А. А. Гонгало // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2–1 (16). – С. 45–54.
50. Особенности формирования животноводства и птицеводства в аридных условиях Крыма [Текст] / П. С. Остапчук, Т. А. Куевда, **А. В. Паштецкая**, Д. В. Зубоченко // Новости науки в АПК: Научно-практический журнал – Ставрополь: пер. Зоотехнический, 15, 2020. – № 4(13). – С. 27–31.
51. Остапчук, П. С. Овцеводство в Таврической губернии во второй половине XIX в. [Текст] / П. С. Остапчук, С. А. Емельянов, Л. Н. Рейнштейн // Аграрное образование и наука. – 2013. – № 3. – С. 11.
52. Остапчук, П. С. Значение цыгайских овец в мировой аграрной культуре и перспективы крымского овцеводства (обзор) [Текст] / П. С. Остапчук, С. А. Емельянов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 11, Вып. № 1 (56). – С. 98–104.

53. Остапчук, П. С. Роль антиоксидантов и использование их в животноводстве и птицеводстве (обзор) [Текст] / Остапчук П. С., Зубоченко Д. В., Куевда Т. А. // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2019. – №20(2). – С. 103–117.
54. Паштецкая, А. В. История развития овцеводства в Крыму [Текст] / А. В. Паштецкая // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – № 1. – С. 27–30.
55. Паштецкая, А. В. Формирование шерстной продуктивности у ярок цыгайской породы на фоне антиоксидантов в липосомальной форме с содержанием органического йода [Текст] / А. В. Паштецкая // Вестник АПК Ставрополя. – 2020. – № 1 (37). – С. 29–33.
56. Паштецкая, А. В. Влияние липосомальных форм антиоксидантов на рост и развитие молодняка овец / Паштецкая А. В., Остапчук П. С. // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: материалы IV Международной научно-практической конференции, Ялта, 9–13 сентября 2019 г. [Текст] / науч. ред. В. С. Паштецкий. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2019. – С. 356–357.
57. Паштецкая, А. В. Влияние липосомальной формы антиоксидантов на развитие молодняка овец цыгайской породы [Текст] / Паштецкая А. В. // Экология и мелиорация агроландшафтов: перспективы и достижения молодых ученых: материалы VII Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 120-летию со дня рождения Альбенского А. В., Волгоград, 6–9 ноября 2019 г. – ФНЦ агроэкологии РАН, 2019. – С. 446–447.
58. Паштецкая, А. В. Действие липосомальных форм антиоксидантов на формирование экстерьера молодняка овец [Текст] / А. В. Паштецкая // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXII Международной научно-практической конференции: в 2 ч. Ч. 1 [Текст] / редкол.: А. И. Портной (гл. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – С. 145–148.

59. **Паштецкая, А. В.** История развития овцеводства в Крыму [Текст] / Паштецкая А. В. // Экономика и управление народным хозяйством: сборник статей VI Международной научно-практической конференции. г. Пенза, 31 марта 2015 г. / под ред. Б. Н. Герасимова. – 2015. – С. 81–87.
60. **Паштецкая, А. В.** Формирование питательных свойств мышечной ткани у овец на фоне применения липосомальной формы антиоксидантов [Текст] / Паштецкая А. В., Остапчук П. С., Емельянов С. А. // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: материалы V Международной научно-практической конференции. Симферополь, 5–9 октября 2020 г. / науч. ред. В. С. Паштецкий. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2020. – С. 290–291.
61. Паштецкий, В. С. Использование эфирных масел в медицине, ароматерапии, ветеринарии и растениеводстве (обзор) [Текст] / В. С. Паштецкий, Н. В. Невкрытая // Таврический вестник аграрной науки. – 2018. – 1(13). – С. 16–38.
62. Петров, А. К. Влияние препарата Йоддар на прирост живой массы и шерстную продуктивность овец в условиях Ставропольского края [Текст] / А. К. Петров // Теоретические и прикладные проблемы современной науки и образования: материалы Международной научно-практической конференции (Курск, 27–28 марта 2015 г.) Ч. II. – Курск, 2015. – С. 195–196.
63. Петров, А. К. Профилактика йодной недостаточности у овец путем применения препаратов органической и неорганической формы йода [Текст] / А. К. Петров // Автореф. дисс. ... канд. ветеринарных наук – М. – 2017. – 23 с.
64. Петров, А. К. Профилактика йодной недостаточности у овец путём применения препаратов органической и неорганической форм йода [Текст] / А. К. Петров Дисс. ... канд. ветеринарных наук: 06. 02. 01 ФГАОУВО Российский университет дружбы народов, 2017. – 128 с.

65. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников [Текст] / Н. А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 253 с.
66. Повысить роль овцеводства в решении продовольственной проблемы [Текст] / М. В. Забелина, Р. А. Денисов, Е. И. Григорашкина, А. В. Исаев [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – № 4. – С. 16–17.
67. Повышение мясо-молочной продуктивности при введении липосомальных форм антиоксидантов в рационы жвачных животных [Текст] / Р. Г. Ильязов, В. П. Токарев, Ю. А. Заверняев, [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2015. – Т. 223. – № 3 – С. 75–79.
68. Повышение эффективности овцеводства [Текст] / Ю. А. Колосов, Н. В. Широкова, А. Н. Карабиневский [и др.] // Все о мясе. – 2016. – № 5. С. 52–55.
69. Подходы к оценке качественных показателей мясной продуктивности овец [Текст] / Г. В. Завгородняя, И. И. Дмитрик, М. И. Павлова, П. П. Менкнасунов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. – №1. – С. 43–44.
70. Попов, Н. А. Экономика отраслей АПК: Курс лекций [Текст] / Н. А. Попов. – М.: ИКФ «ЭКМОС» 2002г. – 368 с.
71. Порублев, В. А. Сравнительная и возрастная макро- и микроморфология артериального русла тонкого и толстого отделов кишечника овец и коз [Текст] / В. А. Порублев. – Автореф. ... дис. доктора биол. наук 16. 00. 02 – патология, онкология и морфология животных. Ставрополь, 2005. – 38 с.
72. Ресурсосберегающий метод производства конкурентоспособной продукции овцеводства [Текст] / В. В. Абонеев, В. В. Марченко, А. М. Яковенко, Е. В. Абонеева // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2019. – Т. 8. – № 1. – С. 48–52.
73. Рост и развитие дарвазских тонкорунных овцематок на сезонных пастбищах при разном уровне энергетического и протеинового питания [Текст] / Ф. М. Раджабов, С. К. Наботов, Ф. С. Амиршоев, В. И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1(81). – С. 205–210.

74. Рыков, Р. А. Изменение направленности межклеточного обмена у овец под влиянием антиоксиданта и органического йода [Текст] / Р. А. Рыков, Н. В. Боголюбова, Ю. П. Фомичев // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 9. – С. 61–64.
75. Селен и щитовидная железа [Текст] / Е. А. Шабалина, Т. Б. Моргунова, С. В. Орлова, В. В. Фадеев // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. – 2010. – Т. 7. – № 2. – С. 1–12.
76. Скорых, Л. Н. Экстерьерные особенности молодняка овец различных генотипов [Текст] / Л. Н. Скорых // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2010. – Т. 3– № 1. – С. 14–17.
77. Смирнова, С. В. Оценка влияния ТВВ различной природы на крашение шерсти металлсодержащими красителями [Текст] / С. В. Смирнова // Известия высших учебных заведений. Серия: химия и химические науки. – 2007. – Том 50. – № 9. – С. 86–88.
78. Сокол, О. Вівчарство – галузь конкурентоспроможна [Текст] / О. Сокол // Тваринництво України. – 2000. – №12. –С. 2.
79. Сокол, О. Соціально–економічні результати реформування вівчарства в Україні [Текст] / О. Сокол // Тваринництво України. – 2004. – №12. – С. 5
80. Справочник по овцеводству [Текст] / Д. Г. Степанов, С. И. Бугаенко, Л. А. Севернюк [и др.]; под ред. Д. Г. Степанова. – Киев: Урожай, 1979. – 151 с.
81. Тимофеева, Н. В. Влияние молочности овцематок ставропольской породы поволжской популяции на формирование продуктивности у потомства [Текст] / Н. В. Тимофеева. Дис.. . . канд. с. -х. наук: 06. 02. 04 Саратов, 2006. – 135 с.
82. Траисов, Б. Б. Наследование шерстных признаков овец казахского внутривидового типа цыгайской породы в Западном Казахстане [Текст] / Б. Б. Траисов, К. Г. Есенгалиев, Д. Б. Смагулов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2 (64). – С. 166–167.

83. Туринский, В. М. Технология машинного доения и переработки овечьего молока [Текст] / В. М. Туринский. Автореферат дис. . . . канд. сельскохозяйственных наук: 06. 02. 04. – Ставрополь, 1992. – 30 с.
84. Тэмл, Х. Атлас по гематологии [Текст] / Харальд Тэмл, Хайнц Диам, Торстен Хаферлах; пер. с англ.; под общ. ред. проф. В. С. Камышникова. – 3-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2017. – 208 с.
85. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных (обзор) [Текст] / О. А. Багно, О. Н. Прохоров, С. А. Шевченко [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Том 53. – № 4. – С. 687–697.
86. Хайитов, А. Х. Особенности формирования внутренних органов и морфологических частей туши у овец [Текст] / А. Х. Хайитов, У. Ш. Джураева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1(50). – С. 107–113.
87. Хомподоева, У. В. Морфологические и биохимические показатели крови домашних овец за три периода ягнения в условиях центральной Якутии [Текст] / У. В. Хомподоева, Р. В. Иванов // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 6. – С. 65–69.
88. Цырендондоков, Н. Д. Основы овцеводства: Биол. особенности овец. Технология пр-ва [Текст] / Н. Д. Цырендондоков. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 175 с.
89. Чотчаева, Ч. Б. Онтогенетические особенности метаболизма, продуктивности овец в условиях йододефицита [Текст] / Ч. Б. Чотчаева Дисс. . . . канд. биологических наук: 06.02.10 Волгоград, 2019. – 128 с.
90. Чумаченко, Н. Г. Повышение эффективности производства [Текст] / Н. Г. Чумаченко – К.: «Наукова думка», 1990., 155 с.
91. Шелест Л. Технічні вимоги на м'ясо ягнят і молодих овець [Текст] / Л. Шелест // Пропозиція. – 2001. – №5. – С. 74.
92. Экономика сельского хозяйства. В. А. Добрынин, А. В. Беляев, П. П. Дунаев [и др.]; под ред. В. А. Добрынина – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 476 с.

93. Экономическая эффективность производства продукции овцеводства от помесных полугрубошерстных овец [Текст] / Б. З. Базаров, Т. Н. Хамируев, И. В. Волков [и др.] // Вестник Тувинского государственного университета. – Выпуск 2. Естественные и сельскохозяйственные науки, 2020. – № 1 (57). – С. 61–68.
94. Яковенко, А. М. Практикум по генетике [Текст] / А. М. Яковенко, Т. И. Антоненко. Ставрополь: УниПак-Юг, 2015. – 162 с.
95. Ярахмедов Р. М. Эндемический зоб крупного рогатого скота в горной зоне Республики Дагестан: диагностика, лечение и профилактика [Текст] / Ярахмедов Р. М. Дисс. ... канд. ветеринарных наук: 16. 00. 01 Всерос. науч.-исслед. ветеринар. ин-т патологии, фармакологии и терапии. – Махачкала, 2009. – 180 с.
96. Arain M. A., Khaskheli M., Rajput I. R. Faraz S., 2010. Effect of slaughtering age on chemical composition of goat meat. *Pakistan J. Nutr.*, № 9. – P. 404–408.
97. Bains, J. S. Neurodegenerative disorders in human: the role of glutathione in oxidative stressmediated neuronal death / J. S. Bains, H. J. Forman, H. Zhang [et al.] // *Brain Res. Rev.* – 1997. – № 25. – P. 335–358.
98. Bendall, J. R., Swatland, H. J. A review of the relationships of pH with physical aspects of pork quality / J. R. Bendall, H. J. Swatland // *Meat Science.* – 1988. – № 14 – P. 85–126.
99. Bidinost, F. Wool quantitative trait loci in Merino sheep. / F. Bidinost, D. L. Roldan, A. M. Doderо [et al.] // *Small Ruminant Res.* – 2008. – № 74. P. 113–118
100. Bishop, S. C. Responses in adipocyte dimensions to divergent selection for predicted carcass lean content in sheep / S. C. Bishop, N. D. Cameron, B. K. Speake [et al.] // *Animal Science.* – 1995. – № 60. – P. 215–221.
101. Blatt T., Wenck H., Wittern K. P. Alterations of energy metabolism in cutaneous aging in *Textbook of Aging Skin*, M. A. Farage, K. W. Miller, and H. I. Maibach, Eds., Springer, Berlin, Germany. – 2010. – 124 p.

102. Bogatirev, A. B. New Principles for Ensuring the Biological Safety of Raw Materials and Products of Animal Origin / A. B. Bogatirev, S. A. Emelyanov, L. N. Skorykh [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9(5). – P. 1106–1109.
103. Both, A. F. The measurement of wool fibre properties and their effect on worsted processing performance and product quality. Part 1: The objective measurement of wool fibre properties / A. F. Both, L. Hunter // Textile Progress. – 2010. – № 42. – P. 227–339.
104. Braun, J. P. Clinical biochemistry in sheep. A selected review / J. P. Braun, C. Trumel, P. Bezille // Small Rum. Res. – 2010. – № 92. – P. 10–18.
105. Brigelius-Flohé, R. The Evolving Versatility of Selenium in Biology / R. Brigelius-Flohé // Antioxid Redox Signal – 2015. – № 23(10). – P. 757–760
106. Brown, D. J. Differences in fibre diameter profile characteristics in wool staples from Merino sheep and their relationship with staple strength between years, environments, and bloodlines / D. J. Brown, B. J. Crook, I. W. Purvis // Aust. J. Agric. Res. 2002. – № 53. – P. 481–491.
107. Clarke, I. J. Influence of nonphotoperiodic environmental factors on reproduction in domestic animals / I. J. Clarke, A. J. Tilbrook // Animal Reproduction Science. – 1992. – № 28. – P. 219–228.
108. Cooking loss and juiciness of pork in relation to raw meat quality and cooking procedure. / M. D. Aaslyng, C. Bejerholm, P. Ertbjerg, [et al.] // Food Quality and Preference. – 2003. – № 14. – P. 277–288.
109. Cottle D. J. Wool preparation and metabolism. In: Cottle, D. J. (Editor), International Sheep and Wool Handbook. Nottingham University Press, Nottingham, UK. – 2010. – P. 581–618.
110. Cramer, D. A. Comparing breeds of sheep. I. Flavor differences. Proceedings of the Western Section / D. A. Cramer, J. B. Pruett, R. M. Kattnig // American Society of Animal Science. – 1970. – № 21. – P. 267–269.

111. Cramer, D. A. Comparing breeds of sheep. II. Carcass Characteristics. Proceedings of the Western Section / D. A. Cramer, J. B. Pruett, V. B. Swanson // American Society of Animal Science. – 1970. – № 21. – P. 270–272.
112. Cross, P. Use of a Randomized Response Technique to obtain sensitive information on animal disease prevalence / P. Cross, G. Edwards–Jones, H. Omed // Prev Vet Med. – 2010. – № 96 (3 – 4). – P. 252–262.
113. Dahnda J. S. Evaluation of crossbred genotype or growth, carcass and meat quality characteristics. Ph. D. thesis university of Queensland, Australia. – 2001. – 118 p.
114. De Lorgeril, M. Mediterranean alpha linolenic acid-rich diet in secondary prevention of coronary heart disease / M. De Lorgeril, S. Renaud, N. Mamelle // Lancet. – 1994. – № 343. – P. 1454–1459.
115. Deng, C. Diameter variations of irregular fibers under different tensions / C. Deng, L. Wang, X. Wang // Fiber Polym. – 2007. – № 8. – P. 642–648.
116. Devendra C. Potential of sheep and goats in less developed countries / C. Devendra // J. Anim. Sci. – 1981. – № 51. – P. 461–473.
117. Di Trana, A. The effect of hot-season and nutrition on the oxidative status and metabolic profile in dairy goats during mid lactation / A. Di Trana, P. Celi // Animal Sci. – 2006. – № 82. – P. 717–722.
118. Dikerman, M. E. Genetics of meat quality / M. E. Dikerman. – In: Proceedings of the 5th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. – 1994. – № 19. – P. 437–438.
119. Drackley, J. K. Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier / J. K. Drackley // J. Dairy Sci. – 1999. – № 82. – P. 2259–2273.
120. Dundar, Y. Antioxidative stress / Y. Dundar, R. Aslan // Eastern Journal of Medicine. – 2000. – Vol. 5. – № 2. – P. 45–47.
121. Ebrahim Z. K. Clinical, Hematological and Biochemical Studies on Wool Eating Syndrome in Sheep / Z. K Ebrahim // Alexandria Journal of Veterinary Sciences. – 2015. – № 46. – P. 95–99.

122. Effects of a combination of beta carotene and vitamin A on lung cancer and cardiovascular disease / G. S. Omenn, G. E. Goodman, M. Thornquist [et al.] // *The New England Journal of Medicine*. – 1996. – Vol. 334. – № 18. – P. 1150–1155.
123. Effects of age and nutritional status at mating on the reproductive and productive traits in Suffolk sheep kept under permanent outdoor management system / M. Ptáček, J. Ducháček, L. Stádník, M. Fantová // *Czech J. Anim. Sci.* – 2017. – № 62. – P. 211–218.
124. Effects of fatty acids on meat quality: a review / J. D. Wood, R. I. Richardson, G. R Nute [et al.] // *Meat Science*. – 2004. – № 66. – P. 21–32.
125. Effect of selenium supplementation on thyroid hormone metabolism in an iodine and selenium deficient population / B. Contempre, N. L Duale, J. E Dumont [et al.] // *Clinical Endocrinology*. – 1992. – № 36. – P. 579–583.
126. Effects of thymol feed supplementation on female Japanese quail (*Coturnix coturnix*) behavioral fear response / M. C. Labaque, J. M. Kembro, A. Luna, R. H. Marin // *Animal Feed Science and Technology*. – 2013. – № 183. – P. 67–72.
127. Essén-Gustavsson, B. Intramuscular fat and muscle fibre lipid contents in halothane-gene-free pigs fed high or low protein diets and its relation to meat quality/ B. Essén-Gustavsson, A. Karlsson, K. Lundström // *Meat Science*. – 1994. – № 38. – P. 269–277.
128. Exterior and interior indicators of development of Tsigai breed young sheep on the background of diet supplement with iodine in liposomal form/**A. Pashtetskaia**, V. Pashtetskiy, P. Ostapchuk, S. Yemelianov// E3S Web of Conferences. VIII International Scientific and Practical Conference «Innovative technologies in science and education» (ITSE 2020). 2020. P. 6015.
129. Features of growth, development and main indicators of blood in chickens of Hubbard Redbro M dual-line cross / V. S. Pashtetskiy, P. S. Ostapchuk, O. N. Postnikova, V. P. Korotkiy, T. A. Kuevda, **A. V. Pashtetskaya** // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 6-th International

Conference on Agriproducts Processing and Farming 17–18 October 2019, Voronezh, Russian Federation, 2020. – Vol. 422. – P. 12–71.

130. Fogarty, N. M. Wool and meat genetics: The joint possibilities. Intl. J. / N. M. Fogarty, E. Safari, A. R. Gilmour // *Sheep Wool Sci.* – 2006. – № 54. – P. 22–27
131. Forman, H. J. Glutathione: overview of its protective roles, measurement, and biosynthesis / H. J. Forman, H. Zhang, A. Rinna // *Mol Aspects Med.* – 2009. – № 30. – P. 1–12.
132. Furnee, C. A. Prevention and control of iodine deficiency: a review of a study on the effectiveness of oral iodized oil in Malawi / C. A. Furnee // *Eur. J. Clin. Nutr.* – 1997. – № 51. – P. 9– 10.
133. Genetic differentiation between the Old and New types of Serbian Tsigai sheep / M. Cinkulov, M. Tapio, M. Ozerov [et al.] // *Genet Sel Evol.* – 2008. – № 40. – P. 321 – 331.
134. Genetic parameters for growth, reproduction and fitness traits in the South African Dorper sheep breed / O. T. Zishiri, S. W. P. Cloete, J. J. Olivier, K. Dzama // *Small Rumin Res.* – 2013. – № 112. – P. 39–48.
135. Genetic Polymorphisms of Cyp19 and Myostatin Genes in Turkish Indigenous Sheep Breeds / I. Akış, F. Esen Gürsel, N. Hacıhasanoğlu Çakmak, [et al.] // *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society.* – 2017. – Vol. 68. – P. 313–318.
136. Genetic resource of Romania and young ovine meat production / S. Dărăban, B. Georgescu, I. Pădeanu [et al.] // *USAMV Cluj-Napoca Bulletin.* – 2010. – № 67(1-2). – P. 157–162.
137. Gillespie, J. R. Modern livestock and poultry production / J. R. Gillespie, F. B. Flanders. – 8th Edition, Delmar Cengage Learning, Clifton Park, NY, –2010. 224 p.
138. Greeff, J. C. Coefficient of variation of wool fibre diameter in Merino breeding programs / J. C. Greeff. – Farmnote. Western Australian Department of Agriculture, Perth, 2010. – P. 1–4.
139. Halliwell, B. Free radicals and antioxidants – quo vadis? / B. Halliwell // *Trends in Pharmacological Sciences.* – 2011. – Vol. 32. – № 3 – P. 125–130.

140. Halliwell B. Free Radicals in Biology and Medicine / B. Halliwell. – J. M. C. Gutteridge (Eds.). 5th Edition. Oxford University Press, –2015. – 961 p.
141. Halliwell B. Vitamin C: antioxidant or pro-oxidant in vivo? / B. Halliwell // Free Radic. Res. – 1996. – № 25. – P. 439–454.
142. Hofmann, K. What is quality? / K. Hofmann // Meat Focus International. – 1994. – № 3. – P. 73–82.
143. Holman, B. W. B. A Review of Sheep Wool Quality Traits / B. W. B. Holman, A. E. O. Malau-Aduli // Annual Review & Research in Biology. – 2012. – № 2(1). – P. 1–14.
144. Honikel, K. O. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat / K. O. Honikel // Meat Science. – 1998. – № 49. – P. 447–457.
145. Ill Health Effects of Food Lipids: Consequences of Inadequate Food Processing, Storage and Cooking / P. Surai, V. I. Fisinin F. De Meester [et al.] (eds.), Chapter 17. – Modern Dietary Fat Intakes in Disease Promotion, 251 Nutrition and Health, Springer Science+Business Media, LLC, 2010. – Vol. III. – P. 251–274.
146. Improvement of meat lamb production in Mures country by crossbreeding of local Tsigai breed with German Blackheaded breed / L. Duman, I. Răducută, E. Ilişiu [et al.] // Scientific Papers. Series D. Animal Science. – 2017. – Vol. LX. – P. 226 – 230.
147. Iodine concentrations in porcine blood, urine, and tissues after a single dose of iodised oil / I. Herzig, B. Pisarikova, I. Diblikova, P. Suchy // Vet. Med. – Czech – 2001. – № 46. – P. 153–159.
148. Juadjur, A. Fractionation of an anthocyanin-rich bilberry extract and in vitro antioxidative activity testing / A. Juadjur, C. Mohn, M. Schantz // Food Chemistry. – 2015. – № 167. – P. 418–424.
149. Kelly, M. J. Optimal use of on-farm fibre diameter measurement and its impact on reproduction in commercial Merino flocks / M. J. Kelly, A. A. Swan, K. D. Atkins // Aust. J. Expt. Agric. – 2007. – № 47. – P. 525–534.

150. Khare, A. K. Comparison study of chitosan, EDTA, eugenol and peppermint oil for antioxidant and antimicrobial potentials in chicken noodles and their effect on colour and oxidative stability at ambient temperature storage / A. K. Khare, A. K. Biswas, J. Sahoo // *LWT- Food Science and Technology*. – 2014. – № 55. – Iss. 1. – P. 286–293.
151. Kim, Y. S. Antioxidant activity and protective effect of extract of *Celosia cristata* L. flower on tert-butyl hydroperoxide-induced oxidative hepatotoxicity / Y. S. Kim, J. W. Hwang, S. H. Sung // *Food Chemistry*. – 2015. – № 168. – P. 572–579.
152. Kirkwood, T. B. L. Evolution of ageing / T. B. L. Kirkwood *Nature*. – 1977. – Vol. 270. – № 5635. – P. 301–304.
153. Kohrle, J. Selenium, the thyroid, and the endocrine system / J. Kohrle, F. Jakob. *Contemp. Endocrine Reviews*. – 2005. – № 26. – P. 944–984.
154. Kowald, A. Towards a network theory of ageing: a model combining the free radical theory and the protein error theory / A. Kowald, T. B. L. Kirkwood // *Journal of Theoretical Biology*. – 1994. – Vol. 168. – № 1. – P. 75–94.
155. Kristensen, L. Dietary-induced changes of muscle growth rate in pigs: Effects on in vivo and post-mortem muscle proteolysis and meat quality / L. Kristensen, M. Therkildsen, B. Riis // *Journal of Animal Science*. – 2002. – № 80. – P. 2862–2871.
156. Krupová, Z. Impact of economic parameters on economic values in dairy sheep / Z. Krupová, E. Krupa, M. Wolfová // *Czech J. Anim. Sci.* – 2013. – № 58. – P. 21–30.
157. Kukovics, S. Cooperation in the preservation of sheep breeds. Possible Way of Conservation the Multipurpose Tsigai and other Indigenous Sheep Breeds in Central, Eastern European and Balkan Countries. / S. Kukovics, K. Kume. Printing House, Budapest, 2006. – P. 117–122.
158. Lacka, K. Significance of selenium in thyroid physiology and pathology / K. Lacka, A. Szeliga // *Pol Merkur. Lekarski*. – 2015. – № 38(228). – P. 348–353.

159. Lee K. G. Determination of antioxidant potential of volative extracts isolated from various herbs and spices / K. G. Lee, T. Shibamoto // *J Agric Food Chem.* – 2002. – № 50. – P. 4947–4952.
160. Legrand, I. Effects of breed and rationing concentrates on lambs subcutaneous adipose tissue quality / I. Legrand, C. Denoyelle, Y. Quiichini // In: *Proceedings of the 4 Annual International Congress of Meat Science and Technology.* – 1995. – № 11. – P. 116–117.
161. Levot, G. W. Resistance and the control of sheep ectoparasites / G. W. Levot // *International Journal for Parasitology.* – 1995. – № 25. – P. 1355–1362.
162. Malau-Aduli, A. E. O. Wool comfort factor variation in Australian crossbred sheep / A. E. O. Malau-Aduli, D. J. Deng Akuoch // *J. Anim. Sci.* – 2010. – № 88. – P. 860.
163. Manipulating meat quality and composition / J. D. Wood, M. Enser, A. V. Fisher[et al.] *Proceedings of the Nutrition Society.* – 1999. – № 58. – P. 363–370.
164. Meat quality traits were unaffected by a quantitative trait locus affecting leg composition traits in Texel sheep / P. L. Johnson, J. C. McEwan, K. G. Dodds[et al.] // *J. Anim. Sci.* – 2005. – Vol. 83 (12). – P. 2729–2735.
165. Mecklenburg, L. Hair loss disorders in domestic animals / L. Mecklenburg, L., Linek, M. Tobin. –Iowa, USA: Wiley-Blackwell, 2009. – P. 276.
166. Meyer, W. Hair follicles in domesticated mammals with comparison to laboratory animals and humans / W. Meyer. – In: Mecklenburg, L., Linek, M. & Tobin, D. J., 2009. – 144 p.
167. Microsatellite analysis to estimate genetic relationships among five bulgarian sheep breeds / S. Kusza, D. Doytcho, I. Nagy[et al.] // *Genetics and Molecular Biology.* – 2010. – Vol. 33. – № 1. – P. 51–56.
168. Model of Tsigai Breed' Meat Quality Improvement in Pure Breeding / P. Ostapchuk, S. Yemelianov, L. Skorykh [et al.] // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.* – May–June. – 2018. – № 9(3). – P. 756–764.

169. Mottram, D. S. Flavour formation in meat and meat products: a review / D. S. Mottram // *Food Chemistry*. – 1998. – № 62. – P. 415–424.
170. O'Halloran, G. R. The role of endogenous proteases in the tenderisation of fast glycolysing muscle / G. R. O'Halloran, D. J. Troy, D. J. Buckley // *Meat Science*. – 1997. – № 47. – P. 187–210.
171. Pashkovska, N. V. Selenium and autoimmune thyroid disorders / N. V. Pashkovska // *Mezhdunarodnyi Endokrinologicheskii Zhurnal*. – 2017. – Vol. 13. – № 1. – P. 33–38.
172. Paulikova, I. Iodine toxicity in ruminants / I. Paulikova, G. Kovac, J. Bires // *Vet. Med. – Czech*. – 2002. – № 47. – P. 343–350.
173. Perez-Barron G. Neuroprotective effect of *Buddleja cordata* methanolic extract in the 1-methyl4-phenylpyridinium Parkinson's disease rat model / G. Perez-Barron, J. Avila-Acevedo, G. Garcia-Bores // *Journal of Natural Medicines*. – 2015. – № 69. – P. 86–93.
174. Plasma malonaldehyde (MDA) and total antioxidant status (TAS) during lactation in dairy cows / C. Castillo, J. Hernandez, I. Valverde [et al.] // *Res. Vet. Sci*. – 2006. – № 80. – P. 133–139.
175. Poljsak, B. The neglected significance of `Antioxidative Stress` / B. Poljsak, I. Milisav // *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. – 2012. – Vol. 2012. – 12 p.
176. Pollott, G. E. A suggested mode of inheritance for wool shedding in sheep / G. E. Pollott // *Journal of Animal Science*. – 2011. – № 89(8). – P. 2316–2325.
177. Poppi, D. P. Nutritional research to meet future challenges / D. P. Poppi, S. R. McLennan // *Anim. Prod. Sci*. – 2010. – № 50. – P. 329–338.
178. Prediction of carcass tissue weight in vivo using live weight, ultrasound or X-ray CT measurements / M. J., Young, C. M. Logan, P. R. Beatson, S. J. Nsoso // *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. – 1996. – № 56. – P. 205–211.
179. Purvis, I. W. Major genes and QTL influencing wool production and quality: A review / I. W. Purvis, I. R. Franklin // *Gen. Sel. Evol*. – 2005. – № 37. – P. 97–107.

180. Quali, A. Proteolytic and physicochemical mechanisms involved in meat texture development. *Biochimie / A. Quali.* – 1992. – № 74. – P. 251–265.
181. Rangnekar, D. V. Future strategies of livestock feed technologies to meet challenges. In: “Proc. Feed Technology-Present Status and Future Strategies” held at ANGR Agricultural University / D. V Rangnekar. – Hyderabad, India on 22–23 July, 2003. – Vol. 1. – P. 1115–1160.
182. Rapid chilling of light lamb carcasses results in meat as tender as that obtained using conventional conditioning practices / I. Jaime, J. Beltran, A. Cena, P. Roncales // *Sciences des Aliments.* – 1993. – № 13. – P. 89–96.
183. Raskin, I. Plants and human health in the twenty-first century / I. Raskin, D. M. Ribnicky, S. Komarnytsky // *Trends in Biotechnology.* – 2002. – Vol. 20. – № 12. – P. 522–531.
184. Reddy, P. B. Growth and nutrient utilization in kids fed expander-extruded complete feed pellets containing red gram (*Cajanus cajan*) straw / P. B. Reddy, T. J. Reddy, Y. R Reddy // *Asian-Australas. J. Anim. Sci.* – 2012. – № 25. – P. 1721–1725.
185. Reddy, P. B. Improving Meat Productivity of Sheep under Smallholder System in India with Crop Residues Based Complete Feed / P. B. Reddy, P. S. Girish, C. Ramakrishna // *Indian J. Anim. Nutr.* – 2018. – № 35 (1). – P. 125–128.
186. Ristow M. A. Antioxidants prevent health Antioxidant supplements for prevention of mortality in healthy participants and patients with various diseases. – Promoting effects of physical exercise in humans / M. Ristow, R. Zarse, A. Oberbachetal // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States.* – 2009. – Vol. 106. – P. 8665–8670.
187. Risvik, E. Sensory properties and preferences / E. Risvik // *Meat Science.* – 1994. – № 36. – P. 67–77.
188. Rogers, G. E. Wool growth and production / G. E. Rogers. – In: Cottle, D. J. (Editor), *International Sheep and Wool Handbook.* Nottingham University Press, Nottingham, 2010. – P. 373–394.

189. Roman, M. Selenium biochemistry and its role for human health / M. Roman, P. Jitaru, P. Barbante // *Metallomics*. – 2014. – № 6. – P. 25–54.
190. Rosenvold, K. Factors of significance, for pork quality – a review / K. Rosenvold, H. J. Andersen // *Meat Science*. – 2003. – № 64. – P. 219–237.
191. Rowe, J. B. The Australian sheep industry – undergoing transformation / J. B. Rowe // *Anim. Prod. Sci.* – 2010. – № 50. – P. 991–997.
192. Rudge, M. R. The decline and increase of feral sheep (*Ovis aries* L.) on Campbell Islands. / M. R. Rudge // *New Zealand Journal of Ecology*. – 1986. – № 9. – P. 89–101.
193. Salganik, R. I. The benefits and hazards of antioxidants: controlling apoptosis and other protective mechanisms in cancer patients and the human population / R. I. Salganik // *J Am Coll Nutr.* – 2001. – Oct. – № 20 (5 Suppl.). – P. 464–472.
194. Shatskih, E. Molecular mechanisms and new strategies to fight stresses in egg-producing birds / E. Shatskih, E. Latipova, V. Fisinin // *Agricultural Science and Technology*. – 2015. – Vol. 7. – № 1. – P. 3–10.
195. Shinde, A. K. Sheep husbandry under changing climate scenario in India: An overview / A. K. Shinde, V. Sejian // *Indian J. Anim. Sci.* – 2013. – № 83. – P. 998–1008.
196. Slee, J. Fibre shedding and fibre-follicle relationships in the fleeces of Wiltshire Horn x Scottish Blackface sheep crosses / J. Slee, H. B. Carter // *Journal of Agricultural Sciences*. – 1962. – № 58. – P. 309–326.
197. Spalekova, E. Effect of caffeine on functions of coolingstored ram sperm in vitro / E. Spalekova, A. V. Makarevich, E. Kubovicova // *Acta Veterinaria Brno*. – 2014. – № 83. – P. 19–25.
198. Stanford, K. Methods of predicting lamb carcass composition: A review / K. Stanford, K. Jones, S. Price // *Small Ruminant Research*. – 1998. – № 29. – P. 241–254.
199. Stenn, K. S. Controls of hair follicle cycling. / K. S. Stenn, R. Paus // *Physiological Reviews*. – 2001. – № 81(1). – P. 450–481.

200. Stevanović, O. Variability of blood serum biochemical parameters in karakachan sheep / O. Stevanović, M. Stojiljković, D. Nedić // *Biotechnology in Animal Husbandry*. – 2015. – №31 (1). – P. 55–62.
201. Stone, W. L., Smith M. Therapeutic Uses of Antioxidant Liposomes / W. L. Stone, M. Smith // *Mol. Biotechnol.* – 2004. – № 27. – P. 217–230.
202. Studying Meat Productivity and Morphological Indicators of Sheep by Biophysical Methods / M. A. Afanasev, L. N. Skorykh, D. V. Kovalenko [et al.] // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2018. – May–June. – № 9(3). – P. 713.
203. Surai, P. F. Natural Antioxidants in Avian Nutrition and Reproduction /P. F. Surai. – Nottingham: Nottingham University Press, 2002. – 974 p.
204. Sustaining intensification of smallholder livestock systems in the tropics / J. J. McDermott, S. J. Staal, A. H. Freeman [et al.] // *Livestc Sci.* – 2010. – № 130. – P. 95–109.
205. Swan, P. The future of wool as an apparel fibre / P. Swan. – In: Cottle, D. J. (Editor). *International Sheep and Wool Handbook*. Nottingham University Press, Nottingham, UK, 2010. – P. 647–660.
206. Tariq, M. M. Influence of Slaughtering Age on Chemical Composition of Mengali Sheep Meat at Quetta, Pakistan / M. M. Tariq, E. Eyduran, M. Rafeeq // *Pakistan J. Zool.* – 2013. – Vol. 45 (1). – P. 235–239.
207. The first observation of milkability of the sheep breeds Tsigai, improved Valachian and their crosses with Lacaune / L. Mačuhová, M. Uhrinča, J. Mačuhová [et al.] // *Czech J. Anim. Sci.* – 2008. – № 53(12). – P. 528–536.
208. The genetic variability of Hungarian Tsigai sheep / S. Kusza, I. Nagy, T. Németh, A. [et al.] // *Archiv Tierzucht.* – 2010. – № 53(3). – P. 309–317.
209. The level of udder emptying and milk flow stability in Tsigai, Improved Valachian, and Lacaune ewes during machine milking / L. Mačuhová, V. Tančin, M. Uhrinčať J. Mačuhová // *Czech J. Anim. Sci.* – 2012. – № 57. – P. 240–247.

210. Thornton, P. K. Livestock production: Recent trends, future prospects / P. K. Thornton // *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences*. – 2010. – № 365(1554). – P. 2853–2867.
211. Touraille, C. Reducing fat in meat animals / C. Touraille // *Meat Science*. – 1992. – № 31. – P. 243–244.
212. Trahair, J. F. Studying the development of the small intestine: philosophical and anatomical perspectives / J. F. Trahair, P. T. Sangild. – In: *Biology of the Intestine in Growing Animals, Volume 1*. – 1st Edition. – *Biology of Growing Animals Series*. – Eds: R. Zabielski, P. C. Gregory, B. Westrom, 2004. – 812 p.
213. Ulit'ko, V. E. Ecological and Incubation Properties of Laying Hens' Eggs when Using Antioxidant Supplement in the Ration / V. E. Ulit'ko, L. A. Pykhtina, O. E. Erisanova // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2017. – № 8(2). – P. 2077–2082.
214. Use of a meat sheep sire line to improve product quality in a national sheep breeding system / Vangen, O., Kvame, T., Haugen, S [et al.] // *Proceedings of the 54th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Rome, Italy, 2003*. – Vol. 7. – P. 371–388.
215. Valera, M. Genetic improvement of wool production in Spanish Merino sheep: genetic parameters and simulation of selection strategies / M. Valera, F. Arrebola, M. Juárez // *Anim. Prod. Sci.* – 2009. – № 49. – P. 43–47.
216. Van Laack, R. The influence of ultimate pH and intramuscular fat content on pork tenderness and tenderization / R. Van Laack, S. G. Stevens, K. J. Stalder // *Journal of Animal Science*. – 2001. – № 79. – P. 392–397.
217. Van Vuren, D. H. Rapid morphological change in an insular population of feral sheep / D. H. Van Vuren, V. J. Bakker // *Journal of Zoology*. – 2009. – № 277. – P. 221–231.
218. Vitamin C exhibits prooxidant properties / I. D. Podmore, H. R. Griffiths K. E. Herbert [et al.] // *Nature*. – 1998. – Vol. 392. – № 6676. – P. 559.

219. Völzke, H. The EU thyroid Consortium: The Krakow Declaration on Iodine: Tasks and responsibilities for prevention programs targeting iodine deficiency disorders / H. Völzke // *Eur Thyroid J.* – 2018. – № 7. – P. 201–204.
220. Vršková, M. Impact of selected parameters on milk production in Tsigai breed / M. Vršková, V. Tančin, K. Kirchnerová, P. Sláma // *J Microbiol Biotech Food Sci.* – 2015. – № 4 (special issue 3) – P. 185–187.
221. Ward, C. E. Consumer perception of lamb compared with other meats / C. E. Ward, A. Trent, J. L. Hildebrand // *Journal of Sheep and Goat Research.* – 1995 – № 11. – P. 64–70.
222. Wolff, J. Physiology and pharmacology of iodized oil in goiter prophylaxis / J. Wolff // *Medicine.* – 2001. – № 80. – P. 20–36.
223. Wood, E. Textile properties of wool and other fibres / E. Wood // *Wool Tech. Sheep Breed.* – 2003. – № 51. – P. 272–290.
224. Wood E. J. Wool processing / E. J. Wood. – In: Cottle, D. J. (Editor). *International Sheep and Wool Handbook.* Nottingham University Press, Nottingham, UK. – 2010. – P. 619–646.
225. Wood, J. D. Factors influencing fatty acids in meat and the role of antioxidants in improving meat quality / J. D. Wood, M. Enser // *British Journal of Nutrition.* – 1997. – № 78. – P. 49–60.
226. Wool price differences by preparation in the United States / D. P. Anderson, O. Capps, E. E. Davis, S. D. Teichelman // *Sheep Goat Res. J.* – 2009. – № 24. – P. 1–9.
227. Young, O. A. Effects of breed and ultimate pH on the odour and flavour of sheep meat / O. A. Young, D. H. Reid, G. H Scales // *New Zealand Journal of Agricultural Research.* – 1993. – № 36 – P. 363–370.
228. Yu, B. P. Cellular defences against damage from reactive oxygen species / B. P. Yu // *Physiol. Rev.* – 1994. – № 74. – P. 139–162.

**ПРИЛОЖЕНИЯ**



## Рационы кормления для ярок

Показатель	Возраст			
	4-6 мес.		6-8 мес.	
	группа			
	I контроль	II опытная	I контроль	II опытная
Трава лугостепного пастбища, кг	3,0	3,0	3,5	3,5
Зерновая смесь + премикс П80-1-89, кг	0,10	0,10	0,10	0,10
Соль поваренная, г	8,9	8,9	9,9	9,9
КС «Полисол Омега-3», г	-	5,0	-	5,0
Динарийфосфат кормовой, г	18	18	22	22
В рационе содержится:				
ЭЖЕ	0,94	0,94	1,08	1,08
обменной энергии, МДж	9,4	9,4	10,8	10,8
сухого вещества, кг	1,02	1,02	1,18	1,18
сырого протеина, г	139,26	139,26	159,76	159,76
переваримого протеина, г	91,09	91,09	104,09	104,09
лизина, г	5,93	5,93	6,83	6,83
метионина+цистина, г	2,32	2,32	2,62	2,62
сырой клетчатки, г	260,15	260,22	300,65	300,72
сахара, г	64,63	64,65	74,63	74,65
кальция, г	7,95	7,95	9,25	9,25
фосфора, г	6,03	6,03	7,18	7,18
железа, мг	36,8	36,92	37,1	37,22
меди, мг	6,5	6,88	6,75	7,13
цинка, мг	30,12	30,3	30,14	30,3
марганца, мг	40,0	40,18	40,0	40,18
кобальта, мг	0,14	0,2	0,16	0,22
йода, мг	0,013	1,21	0,014	1,21
соли поваренной, г	9,0	9,0	10,0	10,0
каротина, мг	60,0	79,15	70,0	89,15
витамина Д, МЕ	31,4	31,4	33,3	33,3
витамина Е, мг	38,49	297,71	44,49	303,71

## Рационы кормления для баранчиков 4-8 мес.

Показатель	Возраст			
	4-6 мес.		7-8 мес.	
	группа			
	I контроль	II опытная	I контроль	II опытная
Трава лугопастбищного пастбища, кг	4,0	4,0	4,5	4,5
Зерновая смесь + премикс П80-1-89, кг	0,12	0,12	0,13	0,13
Соль поваренная, г	9,8	9,8	11,8	11,8
КС «Полисол Омега-3», г	-	5	-	-
Динатрийфосфат кормовой, г	24	24	26	26
В рационе содержится:				
ЭКЕ	1,24	1,24	1,39	1,39
обменной энергии, МДж	12,4	12,4	13,9	13,9
сухого вещества, кг	1,35	1,35	1,52	1,52
сырого протеина, г	183,51	183,51	205,64	205,64
переваримого протеина, г	119,71	119,71	134,02	134,02
лизина, г	7,84	7,84	8,79	8,79
метионина+цистина, г	3,02	3,02	3,38	3,38
сырой клетчатки, г	344,58	344,65	386,8	386,86
сахара, г	85,56	85,58	96,02	96,04
кальция, г	10,58	10,58	11,89	11,89
магний	2,22	2,23	2,49	2,49
фосфора, г	8,0	8,0	8,78	8,78
железа, мг	44,4	44,52	48,2	48,32
меди, мг	8,0	8,38	8,75	9,13
цинка, мг	36,16	36,34	39,18	39,36
марганца, мг	48,0	48,18	52,0	52,19
кобальта, мг	0,18	0,24	0,21	0,27
йода, мг	0,016	1,216	0,018	1,218
соли поваренной, г	10,0	10,0	12,0	12,0
каротина, мг	80,0	99,15	90,0	109,15
витамина Д, МЕ	39,2	39,2	43,1	43,1
витамина Е, мг	50,98	310,2	57,23	316,45

## Рационы кормления для баранчиков 9-12 мес.

Показатель	Возраст			
	9-10 мес.		11-12 мес.	
	группа			
	I контроль	II опытная	I контроль	II опытная
Сено разнотравное, кг	1,00	1,00	1,50	1,50
Трава лугостепного пастбища, кг	2,80	2,80	-	-
Отава пастбища, кг	-	-	1,00	1,00
Зерновая смесь + премикс П80-1-89, кг	0,20	0,20	0,45	0,45
Соль поваренная, г	13,70	13,70	13,36	13,36
КС «Полисол Омега-3», г	-	5,00	-	5,00
Динатрийфосфат кормовой, г	25,50	25,50	21,00	21,00
В рационе содержится:				
ЭКЕ	1,71	1,71	1,78	1,78
обменной энергии, МДж	17,10	17,10	17,80	17,80
сухого вещества, кг	1,93	1,93	2,04	2,04
сырого протеина, г	220,92	220,92	219,57	219,57
переваримого протеина, г	139,98	139,98	145,41	145,41
лизина, г	10,20	10,20	10,24	10,24
метионина+цистина, г	5,02	5,02	6,39	6,39
сырой клетчатки, г	541,90	541,97	619,38	619,44
сахара, г	79,26	79,28	62,84	62,86
кальция, г	13,28	13,28	12,62	12,62
фосфора, г	9,92	9,92	9,38	9,38
железа, мг	252,28	252,4	442,40	442,52
меди, мг	20,30	20,68	36,45	36,83
цинка, мг	72,11	72,29	157,60	157,78
марганца, мг	110,60	110,78	244,90	245,08
кобальта, мг	0,25	0,31	0,29	0,35
йода, мг	0,123	1,323	0,205	1,405
соли поваренной, г	14,00	14,0	14,00	14,0
каротина, мг	70,00	89,15	36,00	55,15
витамина Д, МЕ	580,64	580,64	887,70	887,70
витамина Е, мг	75,57	334,79	101,69	360,91

**Рационы кормления для баранов-производителей в случной период и овцематки в подсосный период**

	Бараны- производители, живая масса 100 кг	Овцематки подсосные, живая масса 60 кг
Сено разнотравное, кг	2,62	2,10
Морковь красная, кг	0,30	-
Комбикорм	1,20	0,70
Соль поваренная, г	18,00	14,00
МД Фелуцен	22,00	10,00
В рационе содержится:		
ЭЖЕ	2,93	2,21
обменной энергии, МДж	29,3	22,10
сухого вещества, кг	3,18	2,46
сырого протеина, г	376,7	268,38
переваримого протеина, г	259,18	177,73
лизина, г	16,33	12,32
метионина+цистина, г	11,71	8,47
сырой клетчатки, г	875,94	709,73
сахара, г	93,76	359,81
кальция, г	15,68	13,01
магний	8,11	5,75
фосфора, г	11,22	8,92
железа, мг	850,56	624,26
меди, мг	92,65	53,69
цинка, мг	398,74	235,2
марганца, мг	561,38	344,26
кобальта, мг	0,58	0,35
йода, мг	1,35	0,28
соли поваренной, г	18,00	15,00
каротина, мг	41,20	29,4
витамина Д, МЕ	1459,90	1253,00
витамина Е, мг	128,44	95,11

## Акт апробации К(Ф)Х «Хаджимба» Черноморского района

«УТВЕРЖДАЮ»  
 И.о. директора  
 ФГБУН «НИИСХ Крыма»  
 Л.А. Радченко  
 «30» июля 2020 г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
 Руководитель  
 К(Ф)Х «Хаджимба В. Ш.»  
 В.Ш. Хаджимба  
 «30» июля 2020 г.



## АКТ

**внедрения результатов научно-исследовательских,  
 опытно-конструкторских и технологических работ**

Мы, нижеподписавшиеся, представители ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук Остапчук Павел Сергеевич, старший научный сотрудник, кандидат экономических наук Вердыш Михаил Валерьевич, научный сотрудник Паптецкая Александра Владимировна, с одной стороны, и представитель К(Ф)Х "Хаджимба В. Ш.", руководитель Хаджимба Владимир Шалодянович, с другой стороны, составили настоящий акт о том, что в 2019 г., в результате проведения научно-исследовательских работ по теме: «Оценить закономерности получения и рационального использования новых селекционных форм сельскохозяйственных животных» на базе К(Ф)Х "Хаджимба В. Ш.", внедрён способ использования антиоксидантов в липосомальной форме, обогащенных органическим йодом.

Апробация по использованию кормовой добавки «Полисол Омега-3» в рационах молодняка овец цыгайской породы текущего года рождения проводилась на 60 головах. По принципу аналогов было сформировано две группы животных по 30 голов в каждой.

При внедрении были изучены такие показатели, как рост и развитие молодняка овец, предубойная масса, показатели мясной и шерстной продуктивности. Также изучены гематологические показатели, обменные процессы, протекающие в организме овец цыгайской породы при добавлении в их рацион кормовой смеси «Полисол Омега-3».

**От внедрения получен следующий технико-экономический эффект** (в рублях и других единицах).

Кормовая добавка «Полисол Омега-3» в дозе 5 грамм в сутки значительно улучшила продуктивные качества молодняка овец, снизила затраты корма на 1 кг прироста живой массы, что обуславливает рекомендацию применения вышеуказанной добавки при изготовлении комбикорма для ягнят в промышленных условиях. Интенсивность роста животных в 8-ми месячном возрасте возросла на 10,4 %, затраты корма на 1 кг прироста живой массы снизились на 9,43 %, дополнительная прибыль на 1 голову составила 75,47 руб., а на 1 руб. затрат на «Полисол Омега-3» получено 0,17 руб. прибыли, с учетом того, что цена реализации остается равной контрольной группе и составила 380 руб. за 1 кг мяса. Введение в рацион молодняка овец антиоксидантов в липосомальной форме, обогащенных органическим йодом, обеспечило дополнительной прибылью в размере 2264,1 руб.

**Предложения по дальнейшему внедрению результатов работ.**

Использование кормовой смеси «Полисол Омега-3» в рационе молодняка овец цыгайской породы, не только повышает содержание в мясе необходимых для человека микроэлементов, тем самым улучшая его качество, но и является экономически эффективной биологической добавкой для применения в овцеводстве. Так же благодаря ей увеличивается объем получаемой продукции овцеводства, соответственно снижаются общие затраты на корма, что и приводит к получению дополнительной, прибыли фермерским хозяйством, а это очень важно, особенно для малых и средних овцеводческих предприятий, преобладающих в общем объеме овцеводческих ферм полуострова, которые не имеют полного производственного цикла с выходом на готовую продукцию или полуфабрикаты из мяса и овчины и вынуждены продавать произведенную продукцию по заниженным ценам.

Представители ФГБУН «НИИСХ Крыма»:

Кандидат экономических наук,  
старший научный сотрудник

 М.В. Венрдыш

Кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник,  
зав. лаборатории исследований технологических  
приемов в животноводстве и  
растениеводстве

 П. С. Остапчук

Соискатель, научный сотрудник

 А. В. Паштецкая

«23» июля 2020 года

Представитель

К(Ф)Х "Хаджимба В. Ш."

Руководитель

К(Ф)Х "Хаджимба В. Ш."



В. Ш. Хаджимба

«23» июля 2020 года

**Акт апробации ООО «ЮЖНОЕ КРЫМСКОЕ ОВЦЕВОДСТВО» Нижнегорского  
района**

«УТВЕРЖДАЮ»



И.О. директора  
ФГБУН «НИИСХ Крыма»

Л.А. Радченко

30 июля 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»



Директор

ООО "ЮКО"

Н. И. Самойлова

30 июля 2020 г.

**АКТ**

**внедрения результатов научно-исследовательских,  
опытно-конструкторских и технологических работ**

Мы, нижеподписавшиеся, представители ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук Остапчук Павел Сергеевич, старший научный сотрудник, кандидат экономических наук Вердыш Михаил Валерьевич, научный сотрудник Паштецкая Александра Владимировна, с одной стороны, и представитель ООО «ЮЖНОЕ КРЫМСКОЕ ОВЦЕВОДСТВО», директор предприятия Самойлова Наталья Иосифовна, с другой стороны, составили настоящий акт о том, что в 2019 г., в результате проведения научно-исследовательских работ по теме: «Оценить закономерности получения и рационального использования новых селекционных форм сельскохозяйственных животных» на базе ООО «ЮЖНОЕ КРЫМСКОЕ ОВЦЕВОДСТВО», внедрён способ использования антиоксидантов в липосомальной форме, обогащённых органическим йодом.

Апробация по использованию кормовой добавки «Полисол Омега-3» в рационах молодняка овец цыгайской породы текущего года рождения проводилась на 250 головах. По принципу аналогов было сформировано две группы животных по 125 голов в каждой.

При внедрении были изучены такие показатели, как рост и развитие молодняка овец, предубойная масса животных, показатели мясной и шерстной продуктивности. Также изучены гематологические показатели, обменные процессы, протекающие в организме овец цыгайской породы при добавлении в их рацион кормовую смесь «Полисол Омега-3».

**От внедрения получен следующий технико-экономический эффект (в рублях и других единицах).**

Кормовая добавка «Полисол Омега-3» в дозе 5 г/сутки значительно улучшает продуктивные качества молодняка овец, снижает затраты корма на 1 кг прироста живой массы, что обуславливает рекомендацию применения вышеуказанной добавки при изготовлении комбикорма для ягнят в промышленных условиях. Интенсивность роста животных в 7-ми месячном возрасте возросла на 9,7 %, затраты комбикорма на 1 кг прироста живой массы снизились на 8,85 %, дополнительная прибыль на 1 голову составила 33,67 руб., а на 1 руб. затрат на «Полисол Омега-3» получено 0,07 руб. прибыли, с учетом того, что цена реализации остается равной контрольной группе и составила 380 руб. за 1 кг мяса. Введение в рацион молодняка овец антиоксидантов в липосомальной форме, обогащенных органическим йодом обеспечило дополнительную прибыль предприятие в размере 4208,75 руб.

#### **Предложения по дальнейшему внедрению результатов работ.**

Использование кормовой смеси «Полисол Омега-3» в рационе молодняка овец цыгайской породы, не только повышает содержание в мясе, необходимых для человека, микроэлементов, тем самым улучшая его качество, но и еще является экономически эффективным для применения, увеличивая объем получаемой продукции, снижает затраты корма и, соответственно, приносит дополнительную прибыль. Полученные результаты по увеличению выхода мяса и улучшению его качества, при одинаковых ценах на производимую продукцию и с учетом одинакового объема получения шерстной продукции, дают гарантированные показатели стабилизации

безубыточного производства в овцеводческой отрасли Республики, чего в последние годы, из-за ценовой политики на оптовую закупку не мытой шерсти и мяса баранины добиться было невозможно.

Представители  
ФГБУН «НИИСХ Крыма»:

Кандидат экономических наук,  
старший научный сотрудник  М. В. Вердыш

Кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник,  
зав. лаборатории исследований  
технологических приемов  
в животноводстве и растениеводстве  П. С. Остапчук

Соискатель, научный сотрудник  А. В. Паштецкая

21.07.2020г.

Представитель  
ООО "ЮЖНОЕ КРЫМСКОЕ ОВЦЕВОДСТВО"

Директор  
ООО "ЮКО"

21.07.2020г.



Н. И. Самойлова