

на правах рукописи

Волнин Андрей Александрович

**ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕЖВИДОВЫХ
ГИБРИДОВ ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ И АРХАРА**

03.03.01 – физиология

03.01.04 – биохимия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Дубровицы – 2019

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

Научные руководители: член-корреспондент РАН, доктор биологических наук, профессор **Багиров Вугар Алинияз оглы**
доктор биологических наук, доктор химических наук, профессор **Зайцев Сергей Юрьевич**

Официальные оппоненты: **Алексеева Людмила Владимировна**, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра биологии животных, зоотехнии и основ ветеринарии, профессор
Еримбетов Кенес Тагаевич, доктор биологических наук, ООО Научно-исследовательский центр «Парк активных молекул» (НИЦ «ПАМ»), служба доклинических и клинических исследований, руководитель

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Защита состоится «__» _____ 2019 г. в «__» часов на заседании диссертационного совета Д 006.013.01 при федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

Адрес: 142132, Московская область, г.о. Подольск, п. Дубровицы, дом 60, ВИЖ им. Л.К. Эрнста, тел./факс +7(4967) 65-11-01

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста и на сайте <https://www.vij.ru>, отзывы можно отправлять на uch.vniizh@yandex.ru

Автореферат разослан «__» _____ 2019 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор с.-х. наук, профессор

Двалишвили Владимир Георгиевич

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ.

Актуальность темы исследования. Межвидовая гибридизация домашних овец (*ovis aries*) с дикими сородичами, в частности архаром (*ovis ammon*), – перспективное направление сельскохозяйственной науки и практики. Вовлечение генетических ресурсов дикой фауны в селекционный процесс является одним из способов повышения продуктивности животноводства, нутриентного разнообразия и качества продукции [Багиров В.А., 2015, 2012, 2009; Насибов Ш.Н., 2010; Эрнст Л.К., 2008]. Гибридизация близкородственных видов позволяет обогатить генофонд пород домашних овец, а также способна оказаться эффективным методом реконструкции и восстановления исчезающих представителей фауны [Bagirov V.A., 2015; 2012].

Интродукция дикого вида, в частности архара, в селекционный процесс приводит к ряду существенных изменений генотипических и фенотипических характеристик гибридных овец, что позволяет их рассматривать в качестве родоначальников новых высокопродуктивных селекционных форм животных, отвечающих требованиям времени [Багиров В.А, 2015; Насибов Ш.Н., 2010]. Гибридные животные, полученные от скрещивания архара и домашних овец, могут наследовать резистентность к некоторым распространенным заболеваниям овец [Shen, W., 2017; Yanming, S., 2014] и другие адаптивные черты, характерные для дикого архара, такие как устойчивость к холodu [Jueken·A., 2011, 2012; Насибов Ш.Н., 2010], быстрый рост, повышенная мышечная масса по сравнению с домашними сородичами [Багиров В.А, 2015; Dvalishvili V.G., 2015; Jueken·A., 2007, 2011, 2012]. Мясо, полученное от гибридных животных, отличается низким, относительно мяса домашних овец, содержанием жира [Bagirov V.A., 2012, Jueken·A., 2012]. В связи с этим особенно актуальным является вопрос изучения физиологических и биохимических особенностей организма межвидовых гибридов овец и архара разных поколений в сравнении с чистопородными овцами, исследование влияния межвидовой гибридизации на обмен веществ в организме овец.

Степень разработанности темы исследования. Изучению физиологических и биохимических особенностей организма межвидовых гибридов овец и архара уделяется большое внимание. Наиболее активно исследования в этой области ведутся в Российской Федерации и в Китайской Народной Республике. Изучены биохимические и морфологические показатели крови растущего молодняка при контролльном откорме [Багиров В.А, 2015; Dvalishvili V.G., 2015] и овцематок в период эструса [Wu Q., 2013]. Подробно рассмотрены биологические параметры рубцового пищеварения гибридных овец: посредством эксперимента на фистульных животных оценены количество и активность рубцовой микрофлоры, концентрация метаболитов обмена веществ в рубцовом содержимом [Боголюбова Н.В., 2016; 2015]. Изучены особенности жирнокислотного состава мяса [Bagirov V.A., 2016] межвидовых гибридов. Исследовано влияние синхронизации эструса на биохимические параметры крови гибридов [Wu Q., 2013]. Также изучены биохимические и физиологические особенности крови дикого архара [Wu L., 2015; Xiaoguang Z., 2010], в том числе и в сравнении с домашними овцами, а также межвидовыми гибридами овец и архара первого поколения [Xiaoguang Z., 2010].

Цель исследования. Изучить влияние межвидовой гибридизации овец романовской породы с архаром на физиолого-биохимические особенности организма гибридных животных: пищеварительные и обменные процессы гибридных ярок и валухов третьего поколения, компонентный состав крови и молока гибридных овцематок второго и

третьего поколения, компонентный состав крови гибридного молодняка разных генотипов.

Задачи исследования:

1. Исследовать физиолого-биохимические особенности пищеварительных и обменных процессов гибридных ярок и валухов третьего поколения в сравнении с чистопородными животными.
2. Исследовать влияние межвидовой гибридизации с архаром на физиолого-биохимические показатели крови и молока гибридных овцематок разных генотипов в сравнении с чистопородными животными.
3. Исследовать влияние межвидовой гибридизации с архаром на физиолого-биохимические показатели крови гибридного молодняка: ярок и баранов разных генотипов в сравнении с чистопородными животными.

Научная новизна. Получены новые данные о влиянии межвидовой гибридизации с архаром на переваримость кормов, биохимические показатели сыворотки крови у гибридных животных третьего поколения. Впервые проведено комплексное исследование физиолого-биохимических особенностей белкового, аминокислотного, азотистого, углеводного, липидного и минерального обмена веществ у гибридных животных второго, третьего поколения, а также гибридов, полученных посредством инбридинга животных второго и третьего поколения. Исследования выполнены на гибридных животных разных половозрастных групп, при разных условиях содержания в сравнении с чистопородными овцами. Оценены половозрастные различия показателей крови новых селекционных форм животных. Наряду с новыми данными по содержанию метаболитов крови гибридного молодняка второго и третьего поколения, впервые определено их содержание у молодняка гибридов, полученных посредством инбридинга второго и третьего поколения, а также гибридных овцематок в динамике между седьмым и двадцатым днями лактации. Впервые получены данные о концентрации свободных аминокислот крови гибридных ярок третьего поколения через 1 и 3 часа после кормления, а также лактирующих овцематок второго и третьего поколения на 7^{ой} и 20^{ый} день лактации. Впервые получены данные об аминокислотном составе молока, а также содержании микроэлементов в молоке гибридных овцематок второго и третьего поколения на начальном этапе лактации в сравнении с чистопородными романовскими овцематками.

Теоретическая и практическая значимость исследований. Исследования в области отдаленной гибридизации сельскохозяйственных и диких видов животных имеют большие перспективы в различных областях сельского хозяйства. Полученные в данном исследовании экспериментальные данные по биохимическому составу крови и молока межвидовых гибридов архара и овец романовской породы имеют прикладное значение, связанное с созданием новых селекционных форм сельскохозяйственных животных, сочетающих в себе ценные качества исходных видов, повышением нутриентного разнообразия животноводческой продукции, возможностью реконструкции и восстановления редких и исчезающих видов животных.

Полученные данные могут быть дополнены и использованы в дальнейшем при расчёте референтных интервалов морфологических и биохимических показателей крови межвидовых гибридов овец и архара разных поколений и половозрастных групп.

Полученные данные об аминокислотном составе молока овец и содержании микроэлементов в молоке на ранних этапах лактации могут быть использованы в

овцеводческой практике при планировании мероприятий, связанных с оценкой и контролем полноценности питания молодняка овец и применением заменителей цельного молока.

Материалы диссертации используются в учебном процессе при проведении лабораторно-практических занятий по биохимии для студентов специалитета, бакалавриата и магистратуры в ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина.

Методология исследований. Исследование проводили на межвидовых гибридах разных генотипов и половозрастных групп, полученных от скрещивания овец романовской породы и архара Памирской популяции (*Ovis ammon polii*), содержащихся в разных условиях, и чистопородных романовских овцах. Животные в группах были подобраны по принципу аналогов. Переваримость питательных веществ рациона определяли по общепринятой методике проведения опытов по изучению переваримости [Овсянников А.И., 1976]. Количественные характеристики эритроцитов определяли с помощью анализатора ABX MICROS ABC Vet. (HORIBA ABX Diagnostics Inc, Франция). Биохимические показатели сыворотки крови определяли на анализаторе ChemWell (Awareness Technology, США) с помощью наборов реактивов Analyticon, (Германия), Spinreact (Испания), Диакон-ДС (Россия). Аминокислотный анализ проводили методом ионообменной хроматографии с «постколоночной дериватизацией» проб нингидрином на системе высокоэффективной жидкостной хроматографии LC-20 Prominence (Япония Shimadzu), оснащенной автоматическим реакционным модулем APM-1000 (Sevko&Co, Россия), для подготовки проб использовали кислотный гидролиз, а также депротеинизацию 6% сульфосалициловой кислотой (при определении свободных аминокислот). Концентрацию меди и селена в цельной крови и молоке определяли с помощью атомно-адсорбционного спектрометра КВАНТ-2А (Кортэк, Россия), для подготовки проб использовали микроволновую систему MARS 5 (CEM, США). Статистическую обработку данных выполняли общепринятыми методами с использованием программ STATISTICA 7 (StatSoft, США), OriginPro 8 (OriginLab, США).

Положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Межвидовые гибриды архара и овец романовской породы имеют более высокую переваримость питательных веществ рациона по сравнению с чистопородными животными.

2. Овцематки межвидовых гибридов архара и овец романовской породы имеют повышенные количественные характеристики эритроцитов и более высокое содержание некоторых аминокислот и микроэлементов в крови и молоке по сравнению с чистопородными животными.

3. Гибридный молодняк овец имеет выраженные физиолого-биохимические особенности компонентного состава крови, обусловленные межвидовой гибридизацией с архаром.

Степень достоверности и апробация результатов. Исследования проведены на достаточном для статистического анализа количестве животных, результаты получены на современном оборудовании с использованием общепринятых методов. Результаты исследований доложены на международных конференциях: 43 Конгрессе Ассоциации европейских биохимических обществ «FEBS Congress 2018», Прага, 6-10 июля 2018; Международной научно-практической конференции «Научное и творческое наследие академика ВАСХНИЛ И. С. Попова в науке о кормлении животных», Москва, 12-15

ноября 2018; Конференции-школе молодых учёных «Достижения и перспективы супрамолекулярной и биологической химии в биомедицине и сельском хозяйстве», Москва, 4-8 декабря 2017; Международной научно-технической конференции «Актуальные вопросы биологической физики и химии – БФФХ 2017», Севастополь, 2-6 октября 2017; I Белорусском биохимическом конгрессе «Современные проблемы биохимии», Гродно, 5-6 июля 2016; Международной научно-практической конференции «Ветеринарно-санитарные мероприятия по предупреждению антропозоонозов и незаразных болезней животных», Ярославль, 12-13 октября 2016; Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны», Санкт-Петербург, 25-26 ноября 2016.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 12 научных работ, из них 6 статей в журналах, включенных в перечень изданий, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ для публикации материалов диссертационных исследований (в том числе 2 статьи в журналах, входящих в международную реферативную базу данных и систему цитирования Web of Science).

Личный вклад автора. Основу диссертации составляют результаты экспериментальных исследований, большая часть которых выполнена, обработана и обобщена лично автором или при его непосредственном участии.

Структура и объем диссертации. Материалы диссертации изложены на 150 страницах машинописного текста, в том числе включают: 25 рисунков, 42 таблицы, 6 приложений. Диссертация состоит из следующих разделов: введение, основная часть, заключение. Список использованной литературы включает 177 источников, в том числе 114 – зарубежных.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Обзор литературы содержит пять разделов. Первый и второй разделы посвящены особенностям диких баранов, биологическим аспектам гибридизации сельскохозяйственных и диких видов животных, применению межвидовой гибридизации в сельском хозяйстве. Третий и четвертый разделы посвящены характеристике романовской породы овец: рассмотрено происхождение породы, а также биологические особенности романовских овец. В пятом разделе рассмотрены вопросы исследования физиолого-биохимического статуса овец: описываются факторы, влияющие на морфологические и биохимические показатели крови овец, особенности исследования аминокислотного состава белков молока овец.

2.2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объект исследования. Исследование проведено с 2014 по 2018 год в условиях Физиологического двора Федерального научного центра животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста и овцеводческого хозяйства ООО «Регион Агро» (Тульская область, Алексинский район) в рамках проекта № 14-36-00039 «Изучение, сохранение и рациональное использование биоразнообразия животных как основы получения здоровой, безопасной и высококачественной пищи» при поддержке Российского научного фонда. Исследование проведено в соответствии с Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых в экспериментальных и других научных целях.

Исследовали межвидовых гибридов разных генотипов и половозрастных групп, содержавшихся в разных условиях, полученных от скрещивания овец романовской

породы и экспериментальной селекционной формы первого поколения межвидовых гибридов романовской овцы и архара в сравнении с чистопородными овцами. Гибрид первого поколения был получен посредством отдаленной гибридизации архара Памирской популяции – *Ovis ammon polii* и овцы романовской породы. Опытные и контрольные группы животных формировались по принципу аналогов. Животные были клинически здоровы, не подвергались лечению, регулярно осматривались ветеринарными специалистами, содержались в одинаковых условиях, имели одинаковый рацион, сбалансированный по нормам ВИЖ [Калашников А.П., 2003].

В условиях Физиологического двора ВИЖ им. Л.К. Эрнста исследовались следующие группы животных: Овцематки в сухостойный период (перед осеменением): овцематки романовской породы, n=8; гибридные овцематки F3 (12,5% архар+ 87,5% романовская), n=8. Лактирующие овцематки романовской породы, n=10; лактирующие гибридные овцематки F2 (25% архар+75% романовская), n=10; лактирующие гибридные овцематки F3 (12,5% архар+ 87,5% романовская), n=10. Пробы крови отбирали на 7 и 20 день лактации. Пробы молока отбирали на 1, 3, 7 и 20 день лактации. Овцематки через 5 месяцев после ягнения: овцематки романовской породы, n=16; гибридные овцематки F2 (25% архар+75% романовская), n=12; гибридные овцематки F3 (12,5% архар+ 87,5% романовская), n=16.

Молодняк в возрасте 5 месяцев, в том числе, молодняк, полученный от инбридинга селекционных форм животных второго и третьего поколения (степень инбридинга – 37,5%): ярки романовской породы, n=5; гибридные ярки F2 (25% архар+75% романовская), n=5; инbredные ярки ♀F3× ♂F2 (18,75% архар + 81,25% романовская), n=5; бараны романовской породы, n=4; гибридные бараны F2 (25% архар+75% романовская), n=4; инbredные бараны ♀F3× ♂F2 (18,75% архар + 81,25% романовская), n=4.

Исследование переваримости питательных веществ корма проводили на следующих группах животных: валухи романовской породы, n=3; гибридные валухи третьего поколения (12,5% архар+ 87,5% романовская), n=3; ярки романовской породы n=3, гибридные ярки третьего поколения (12,5% архар+ 87,5% романовская), n=3.

В условиях овцеводческого хозяйства исследовались следующие группы животных: ярки романовской породы, n=32; гибридные ярки F3 (12,5% архар+ 87,5% романовская), n=34.

Кровь отбирали из яремной вены перед утренним кормлением, при исследовании переваримости питательных веществ корма кровь отбирали за 1 час до кормления и через 1 и 3 часа после кормления с помощью вакуумной системы Vacuette (GreinerBioOne, Австрия), в пробирки с активатором сгустка и антикоагулянтом.

Схема исследования

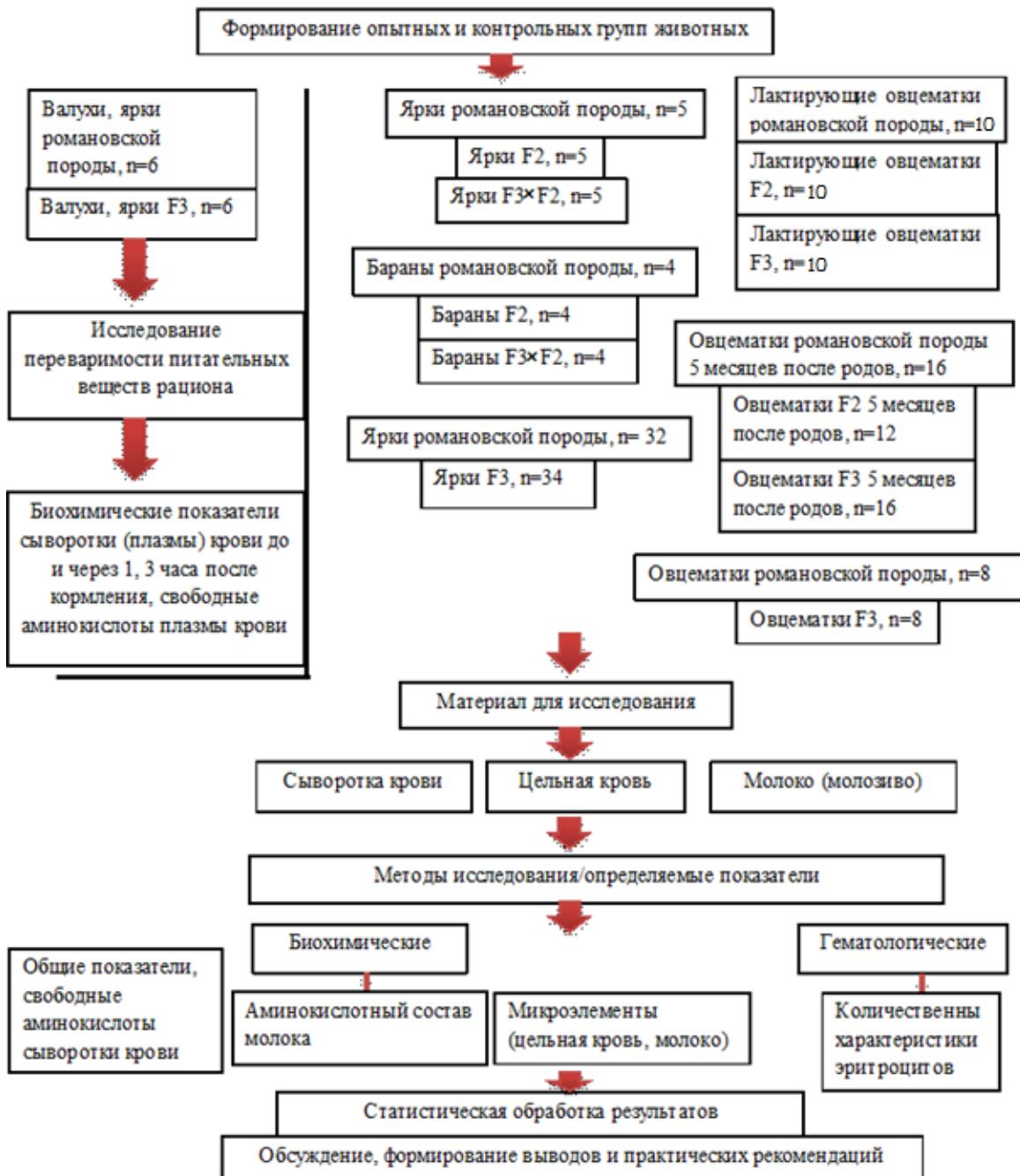


Рис. 1 - Общая схема исследования

Методы исследования. Раздел диссертации «методы исследования» содержит описание и характеристики использованных в работе физиологических, биохимических и статистических методов, которые кратко описаны в разделе «Методология исследований».

2.3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

2.3.1 ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ И ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ГИБРИДНЫХ ЯРОК

Был проведен опыт по изучению поедаемости кормов, переваримости и использования питательных веществ рационов у ярок межвидового гибрида романовской породы овец и архара третьего поколения и чистопородных романовских ярок. Были установлены статистически значимые различия значений коэффициента переваримости питательных веществ рациона между группами гибридных и чистопородных животных. Результаты исследования физиолого-биохимических особенностей переваримости питательных веществ рациона гибридными ярками представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Переваримость питательных веществ рациона у ярок.

Показатель	Группа	
	Чистопородные романовские ярки	Гибриды третьего поколения
Сухое вещество, г	652,43±17,02	634,81±17,25
переваримость	0,61±0,34	0,64±0,29*
Органическое в-во, г	523,06±9,03	551,70±16,96
переваримость	0,62±0,49	0,65±0,40*
Сырой протеин, г	92,72±2,58	96,75±1,65
переваримость	0,63±0,35	0,67±0,47*
Сырой жир, г	12,94±0,1	13,07±0,27
переваримость	0,59±0,15	0,63±0,29*
Сырая клетчатка, г	136,67±5,11	182,05±4,28*
переваримость	0,6±0,09	0,63±0,70*

Примечание: *- $p<0,05$

Были определены общие биохимические показатели плазмы крови через 1 и 3 часа после кормления. Были установлены статистически значимые различия значений исследованных показателей между группами гибридных и чистопородных животных. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Общие биохимические показатели плазмы крови.

Группа/показатель	1 час		3 часа	
	Ром	F3	Ром	F3
Общ белок, г/л	75,93±1,15	73,76±2,09	73,40±2,30	72,32±1,67
Альбумины, г/л	31,17±0,65*	28,88±0,05	30,27±0,78	30,67±0,34↑
Глобулины, г/л	44,76±1,59	44,88±2,04	43,12±1,72	41,64±1,69
А\Г	0,70±0,04	0,65±0,03	0,70±0,02	0,74±0,03↑
Мочевина, мМ/л	4,97±0,29	7,04±0,62*	4,56±0,21	6,34±0,78*
Креатинин, мкМ/л	78,05±1,93	68,56±12,9	70,60±5,92	109,39±3,20*↑
АЛТ, МЕ/л	16,15±1,54	17,74±0,55	14,87±0,96	19,33±1,13*
АСТ, МЕ/л	70,97±1,98	70,28±0,69	71,57±0,95	70,28±0,87
Глюкоза, мМ/л	3,21±0,06	3,45±0,18	2,83±0,26	3,77±0,15*
Холестерин, мМ/л	2,67±0,29	2,51±0,21	2,65±0,28	2,52±0,14

Примечание: *- $p<0,05$; ↑- динамика относительно 1 часа

Была определена концентрация свободных аминокислот, сумма свободных аминокислот, сумма свободных аминокислот с разветвленной алифатической цепью в плазме крови через 1 и 3 часа после кормления. Были установлены статистически

значимые различия значений исследованных показателей между группами гибридных и чистопородных животных. Результаты исследования представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Свободные аминокислоты плазмы крови.

Группа/ показатель	1 час		3 часа	
	Ром	F3	Ром	F3
EAA	821,2±23,6	863,7±121,7	785,6±23,8	743,4±109,7
BCAA	355±5,38	426,19±44,86	322,3±10,8↓	367,82±46,6
AROM	234,4±23,7	236,98±45,08	235,36±18,83	202,71±34,98
Сумма	5883±287,7	6784±803,9	5563,9±486	7215,1±1038,3
TAU	25,78±4,36	38,42±7,01	21,85±3,48	35,80±8,02
THR	138,3±34,3	74,48±13,98	122,24±32,67*	65,05±12,38
SER	79,2±10,86	65,54±13,57	62,11±5,81	44,21±5,63
GLY	556,28±57,09	506,66±27,46	432,42±45,12	360,61±28,22↓
ALA+	175,37±13,43	188,12±32,01	155,35±3,90	163,43±30,06
CIT				
VAL	200,80±2,23	239,52±21,38*	185,98±8,94	211,96±25,87
MET	19,77±1,86	18,6±3,14	15,87±1,24	14,02±3,42
ILEU	70,97±2,03	82,00±10,38	63,56±1,49↓	71,29±9,87
LEU	83,23±2,07	104,67±13,82	72,78±1,57↓	84,56±10,92
TYR	60,81±2,87	50,11±3,81	54,07±2,72*↓	40,24±5,29
PHE	39,98±2,11	44,91±5,49	32,51±0,82↓	33,58±4,74
HIS+	88,52±7,01	112,02±20,49	90,45±5,79	95,19±17,44
MetHIS				
TRP	133,59±26,10	141,96±37,73	148,78±21,36	128,89±26,20
LYS	46,03±1,26	45,55±0,92	53,38±3,37	51,24±4,16
ARG	105,29±7,70	153,64±35,51	112,54±3,38	112,86±30,63
PRO	87,49±5,06	114,31±17,76	56,07±4,66↓	61,98±11,36↓

Примечание: *- $p<0,05$; ↓ - динамика относительно 1 часа; BCAA - сумма свободных аминокислот с разветвленной алифатической цепью; EAA – сумма незаменимых аминокислот; AROM – сумма ароматических аминокислот

Исходя из результатов исследования, очевидно, что межвидовая гибридизация с архаром оказывает положительное влияние на физиолого-биохимические особенности пищеварительных и обменных процессов ярок. Установленное повышение коэффициента переваримости сухого и органического вещества у гибридных ярок по сравнению с чистопородными может свидетельствовать о влиянии межвидовой гибридизации с архаром на интенсивность обмена веществ овец. Повышение коэффициента переваримости сырого протеина, повышение концентрации мочевины и аминокислот с разветвленной цепью (валина) в плазме крови гибридных животных по сравнению с чистопородными, является следствием влияния межвидовой гибридизации с архаром на интенсивность процессов белкового и азотистого обмена веществ в организме овец. Повышение коэффициента переваримости сырого жира и сырой клетчатки, а также повышение концентрации глюкозы в плазме крови гибридных животных по сравнению с чистопородными, свидетельствуют о влиянии межвидовой гибридизации с архаром на интенсивность процессов жирового и углеводного обмена веществ в организме овец.

2.3.2 ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ И ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ГИБРИДНЫХ ВАЛУХОВ

Был проведен опыт по изучению поедаемости кормов, переваримости и использования питательных веществ рационов у чистопородных романовских валухов и валухов межвидового гибрида романовской породы овец и архара третьего поколения. Показано, что изменение интенсивности процессов пищеварения у животных различного происхождения сказывалось на переваривании отдельных питательных веществ корма (таблица 4).

Таблица 4 - Количество переваренных веществ и переваримость питательных веществ у овец на силосно-сенажно – сено-концентратном типе рациона

Показатель	Группа	
	Чистопородные романовские валухи	Гибриды третьего поколения
Сухое вещество, г	524,4±64,3	675,4±27,5
переваримость, %	62,8±1,72	70,57±1,17
Органическое в-во, г	513,5±56,0	631,5±31,2
переваримость, %	65,5±1,43	70,8±0,6
Сырой протеин, г	78,0±7,8	97,0±4,7
переваримость, %	63,9±0,98	70,83±1,93
Сырой жир, г	24,6±1,20	30,3±2,0
переваримость, %	66,6±0,7	70,40±0,14*
Сырая клетчатка, г	89,0±14,3	115,2±7,42
переваримость, %	55,1±1,03	61,6±0,49*

Примечание: *- $p<0,05$

Анализ концентрации метаболитов сыворотки крови углеводного, жирового, белкового и азотистого обменов показал достоверные различия между контрольной и опытной группами. Результаты исследования представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Концентрация метаболитов белкового, углеводного и липидного обмена в крови овец

Показатель	Группа			
	Чистопородные романовские валухи		Гибриды третьего поколения	
Время взятия проб	А	Б	А	Б
Общий белок, г/л	68,2±0,9	68,8±1,2	70,5±0,50*	70,7±0,54
Альбумины, г/л	28,9±0,3	30,4±0,3	30,9±0,70*	32,5±0,43**
Глобулины, г/л	39,2±0,9	38,4±1,1	39,6±0,78	38,2±0,34
А/Г	0,74	0,79	0,78	0,85
Мочевина, мМ/л	5,03±0,20	6,89±0,14	5,03±0,18	6,70±0,30
Креатинин, мкМ/л	61,4±3,05	66,92±1,30	76,9±3,60*	78,11±0,70***
АЛТ, МЕ/л	17,0±0,60	16,9±0,35	17,1±0,60	17,2±0,70
АСТ, МЕ/л	72,9±2,50	76,0±2,84	63,7±3,80	68,3±2,18
Глюкоза, мМ/	4,56±0,07	4,85±0,08	4,83±0,09*	4,99±0,10
Холестерин, мМ/л	1,64±0,04*	1,54±0,04**	1,44±0,04	1,32±0,03

Примечание: период взятия проб крови: А – за 1 час до кормления, Б – через 3 часа после кормления; *- $p<0,05$, **- $p<0,01$, **- $p<0,001$.

Основываясь на результатах исследования физиолого-биохимические особенности пищеварительных и обменных процессов гибридных валухов, можно заключить, что у

гибридных животных третьего поколения переваримость питательных веществ рациона повышена в сравнении с чистопородными аналогами. Это выражается в повышении коэффициента переваримости сырого жира и сырой клетчатки. В то же время, установлены различия по уровню метаболитов сыворотки крови как до, так и после кормления. Не вызывает сомнений то, что установленные различия являются следствием интродукции архара в селекционный процесс и, по всей видимости, указывают на повышение интенсивности обмена веществ и, возможно, повышение адаптивных качеств у новых селекционных форм животных по сравнению с чистопородными овцами.

В данном исследовании установлены статистически значимые различия коэффициента переваримости питательных веществ рационов, уровней общих биохимических показателей и свободных аминокислот сыворотки (плазмы) крови, которые свидетельствуют о повышении интенсивности обмена веществ у ярок и валухов межвидового гибрида романовской породы овец и архара третьего поколения в сравнении с чистопородными животными.

2.3.3 ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА КРОВИ И МОЛОКА ОВЦЕМАТОК

Многоплодность овцематок. Известно, что физиолого-биохимический профиль крови, а также физиолого-биохимические и технологические показатели молока могут отличаться у овцематок родивших одного или двух и более ягнят [Лобков В.Ю., 2012; Sobiech P., 2008]. Чтобы исключить влияние фактора многоплодности на корректность интерпретации результатов исследования физиологических и биохимических показателей крови и молока животных опытных и контрольной групп была проведена оценка многоплодности овцематок. Количество ягнят в приплоде гибридных и чистопородных овцематок представлено в таблице 6.

Таблица 6 - Количество ягнят, рожденных на овцематку по группам.

Группа	Количество овцематок	Среднее количество ягнят на овцематку
Романовская	10	2,7±0,2
Гибриды F2	10	2,3±0,2
Гибриды F3	10	3,0±0,3

В данном исследовании не было установлено значимых различий по количеству ягнят полученных от исследованных овцематок. Исходя из этого, многоплодность как романовских овец, так и межвидовых гибридов романовской овцы и архара можно считать фактором, не влияющим на результаты исследования.

Оценка количественных характеристик эритроцитов. Были изучены количественные характеристики эритроцитов овцематок межвидовых гибридов романовских овец и архара разных поколений в сравнении с чистопородными овцематками через 5 месяцев после ягнения. Результаты исследования представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Количественные характеристики эритроцитов у овцематок романовской породы и гибридных овцематок второго и третьего поколения

Группа Показатель	романовская порода	гибриды второго поколения	гибриды третьего поколения
п	16	12	16
Гемоглобин, г/л	109,5±3,7	123,0±2,2**	121,6±2,4**
Эритроциты, 10 ¹² /л	13,08±0,44	14,71±0,26*	14,28±0,39*
Гематокрит, %	46,4±1,8	51,23±0,9*	52,2±1,6*
MCV, мкм ³	35,31±0,42	34,75±0,18	36,44±0,55*

Примечание: *- p<0,05; **- p<0,01; ***- p<0,001

Исходя из результатов исследования, очевидно, что по содержанию гемоглобина, количеству и объему эритроцитов межвидовые гибриды романовской овцы и архара имеют преимущество в сравнении с чистопородными овцами, при этом данное утверждение справедливо для гибридных форм животных, как второго, так и третьего поколения. Результаты исследования показывают, что повышение количественных характеристик эритроцитов межвидовых гибридов имеет вид тенденции, которая заключается в увеличении концентрации гемоглобина, увеличении количества эритроцитов и повышении объема эритроцита при примерно одинаковом заполнении эритроцитов гемоглобином и практически одинаковом содержании гемоглобина в одном эритроците. Не вызывает сомнений то, что такие особенности являются следствием интенсификации метаболизма, повышением адаптивных качеств (возможно, повышение интенсивности образования эритроцитов костным мозгом) и обусловлены интродукцией дикого вида (архара) в селекционный процесс.

Биохимические показатели сыворотки крови. Были определены показатели белкового и азотистого обмена сыворотки крови овцематок межвидовых гибридов романовских овец и архара второго и третьего поколения в сравнении с чистопородными романовскими овцематками на 7 и 20 день лактации. Результаты исследований показаны в таблице 8.

Таблица 8 - Показатели белкового и азотистого обмена сыворотки крови овцематок на 7 и 20 день лактации.

Группа Показатель	романовская порода	гибриды второго поколения	гибриды третьего поколения
7 день лактации			
Общ белок, г/л	71,25±0,77*	65,2±1,6	69,6±1,4*
Альбумины, г/л	30,27±0,69*	27,21±0,72	28,15±0,55
Глобулины, г/л	40,98±1,340	37,98±1,9	41,44±1,6
А/Г	0,74	0,72	0,68
Мочевина, мМ/л	2,46±0,37	4,91±0,81*	3,37±0,4
Креатинин, мкМ/л	72,4±5,8	76,6±4,3	65,4±3,9
АЛТ, МЕ/л	18,66±0,74*	15,46±0,94	19,2±1,2*
АСТ, МЕ/л	131,96±11,6	141,4±10,4	142,8±6,1
20 день лактации			
Общ белок, г/л	68,6±1,8	63,4±2,0	66,7±1,9
Альбумины, г/л	28,29±0,58*	24,52±0,68 ↓	25,74±0,7 ↓
Глобулины, г/л	40,3±1,8	38,9±2,4	40,98±1,98
А/Г	0,7	0,6	0,6
Мочевина, мМ/л	3,74±0,58	3,59±0,19	3,71±0,46
Креатинин, мкМ/л	61,5±2,7	85,1±3,1 ↑*	62,8±7,2

Продолжение таблицы 8.

АЛТ, МЕ/л	15,4±1,7	22,0±2,6 ↑	18,6±0,95
АСТ, МЕ/л	118,7±11,8	166,6±34,1	127,7±11,2

Примечание: *- $p < 0,05$; ↑- динамика относительно 7 дня

Как для романовских овец, так и для межвидовых гибридов снижение содержания альбуминов в сыворотке крови соответствует срокам лактации и связано с использованием этих белков для синтеза белков молока. При этом более высокое снижение концентрации альбуминов у гибридных овцематок может быть признаком более интенсивного метаболизма в молочных железах животных. Был проведен сравнительный анализ содержания свободных незаменимых аминокислот (EAA: треонин, валин, изолейцин, лейцин, метионин, фенилаланин, лизин, гистидин, триптофан), свободных аминокислот с разветвленной цепью (BCAA: лейцин, изолейцин, валин) и свободных ароматических аминокислот (AROM: фенилаланин, тирозин, триптофан) в сыворотке крови лактирующих овцематок на 7 и 20 день лактации. Также были определены отдельные концентрации некоторых свободных аминокислот. Результаты исследования представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Содержание свободных аминокислот

Показатель/Группа	7 день лактации					20 день лактации				
	Ром	F2	F3	p		Ром	F2	F3	p	
EAA	706,1±56,5	611,9±43,9	553,2±13,5	<0,05		628,6±80,0	518,5±17,8	500,8±32,6		
BCAA	351,2±41,5	302,4±32,2	251,2±14,4	<0,05		304,6±55,3	263,5±11,6	241,2±20,3		
AROM	167,9±7,65	139,9±10,7	148,4±4,8			165,6±11,5	118,0±3,9	120,0±7,4↓	<0,05	
TAU	78,6±7,2	136,8±18,7	115,6±8,6	<0,05		81,0±12,8	84,5±5,0↓	70,0±4,9↓		
THR	59,6±9,9	49,0±8,94	36,7±5,1			57,0±5,3	29,9±7,4	37,8±5,0	<0,05	
SER	62,7±4,6	87,4±11,8	77,9±8,6			81,4±12,0	106,3±7,5	113,0±20,6		
GLY	529,5±31,0	787,6±122,6	668,5±64,0			586,0±106,6	764,9±52,0	628,5±74,0	<0,05	
ALA+ CIT	151,0±18,7	147,0±12,7	136,3±6,5			93,5±34,0	169,7±4,0	121,3±2,7↓	<0,05	
VAL	161,0±23,0	130,8±15,0	123,8±13,0			145,0±32,0	119,4±6,9	111,5±8,2		
MET	9,0±1,8	10,4±1,8	7,0±0,5			10,6±1,7	7,7±0,8	8,6±0,9		
ILEU	101,9±12,7	78,9±9,5	53,0±5,0	<0,05		80,8±9,7	64,5±5,4	57,9±4,7	<0,05	
LEU	88,3±7,8	93,4±10,0	74,4±1,5	<0,05		78,8±14,8	79,6±0,7	71,8±7,7		
TYR	30,4±1,8	29,3±3,0	28,8±2,5			42,9±5,7	32,4±3,1	30,6±2,5		
PHE	45,9±1,8	39,3±3,0	40,3±0,9	<0,05		45,0±1,5	31,5±1,7	32,7±1,8↓	<0,05	
HIS+ MetHIS	121,8±13,0	113,6±5,3	109,4±2,4			104,0±17,0	106,3±4,0	101,9±6,0		
TRP	91,6±4,7	71,3±7,9	79,0±5,3	<0,05		77,6±9,0	54,0±5,9	57,0±4,8↓	<0,05	
LYS	27,0±3,4	27,9±2,5	29,0±1,5			29,3±3,3	25,6±1,8	23,0±1,7↓		
ARG	151,9±13,9	138,3±1,8	111,0±9,0	<0,05		125,0±12,7	116,4±8,8	92,0±10,3		
PRO	87,0±12,5	108,0±12,0	83,0±3,7			126,3±16,0	98,8±9,0	76,9±9,5	<0,05	

Примечание: ↓↑- динамика относительно 7 дня лактации

Не вызывает сомнений, что установленные различия являются следствием влияния межвидовой гибридизации с архаром на метаболизм белка и аминокислот в организме овец. По всей видимости, разница в содержании свободных незаменимых аминокислот в сыворотке крови связана с особенностями организма исследуемых животных, обусловленных гибридизацией с архаром. Скорее всего, установленные особенности компонентного состава крови могут быть связаны с интенсивностью синтеза белков

молока в организме гибридных овцематок. Более значительное снижение содержания свободных ароматических аминокислот и лизина в группе гибридных овцематок, по сравнению с романовскими, может быть связано с более активными процессами метаболизма в молочной железе гибридных животных. По всей видимости, установленные особенности могут выражаться в изменении интенсивности синтеза белков молока в организме гибридных животных, компенсации и декомпенсации потерь аминокислот, затраченных на синтез белков молока. Повышенное содержание суммы аланина и цитрулина в группе гибридов второго поколения может быть связана с особенностями метаболизма мочевины в организме гибридных животных. Повышенное содержание таурина в обеих опытных группах может быть связано с особенностями метаболизма желчных кислот в организме гибридных овцематок (возможно, такие различия объясняются более высокой интенсивностью восстановления тауриновых коньюгатов желчных кислот в печени и высвобождением свободного таурина. Кроме того, это может быть связано с различиями в скорости синтеза таурина или доступностью свободного цистеина для его синтеза).

Содержание меди и селена в крови и молоке. В данном исследовании была определена концентрация меди и селена в цельной крови и молоке овцематок межвидовых гибридов овец и архара разных поколений и чистопородных овец романовской породы, а также оценены различия по данным показателям. Результаты исследования содержания меди и селена в цельной крови представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Содержание микроэлементов в крови овцематок гибридов второго и третьего поколения и романовской породы на 7 и 20 день лактации.

Группа Показатель	романовская порода	гибриды второго поколения	гибриды третьего поколения
7 день лактации			
Селен, мкМ/л	1,36±0,17	1,09±0,17	1,67±0,19
Медь, мкМ/л	16,41±1,4	15,53±0,88	19,32±0,73*
20 день лактации			
Селен, мкМ/л	1,21±0,27	0,86±0,24	1,02±0,14 ↓
Медь, мкМ/л	13,72±0,4	16,98±0,99*	18,24±1,01*

Примечание: *- $p<0,05$; ↓- динамика относительно 7 дня

Основываясь на результатах исследования, можно сделать вывод, что при одинаковых условиях кормления и содержания межвидовые гибриды романовских овец и архара второго и третьего поколения были обеспечены медью и селеном лучше, чем овцы романовской породы. Исходя из результатов исследования, очевидно, что установленные различия в содержании меди и селена в крови и молоке гибридных животных является следствием интродукции архара в селекционный процесс. Учитывая важную этиологическую роль дефицита микроэлементов в нарушениях продуктивного здоровья овец, не исключено, что в условиях ограниченного содержания меди в рационе межвидовые гибриды овец и архара будут иметь преимущество в сравнении с чистопородными овцами. Концентрация меди и селена в молоке гибридных овцематок второго и третьего поколения и чистопородных романовских овцематок представлены в таблице 11.

Таблица 11 - Содержание микроэлементов в молоке овцематок гибридов второго и третьего поколения и романовской породы на 7 и 20 день лактации.

Группа Показатель	романовская порода	гибриды второго поколения	гибриды третьего поколения
7 день лактации			
Селен, мкМ/л	0,08±0,01	0,16±0,02*	0,14±0,01*
Медь, мкМ/л	7,73±0,82	8,44±0,75	11,19±0,66**
20 день лактации			
Селен, мкМ/л	0,28±0,07↑	0,18±0,08	0,18±0,05
Медь, мкМ/л	3,1±0,46↓	4,34±0,61*↓	4,25±0,31*↓

Примечание: *- $p<0,05$; **- $p<0,01$; ↑↓- динамика относительно 7 дня

Различия по концентрации селена в молоке гибридных овцематок по сравнению с чистопородными, установленные в данной работе, возможно, свидетельствуют о наследовании межвидовыми гибридами некоторых адаптивных механизмов, характерных для диких баранов. Следует отметить, что при определении концентрации меди и селена в крови лактирующих овцематок при объеме выборки в 5 животных для каждой группы не было отмечено статистически значимых различий по концентрации селена на 7 день лактации, однако при исследовании молока с параллельным увеличением объема выборки до 10 животных значимые различия были установлены, не исключено, что такая разница объясняется индивидуальными особенностями гибридных животных.

Исходя из результатов исследования, очевидно, что установленные различия в содержании меди и селена в крови и молоке гибридных животных является следствием интродукции архара в селекционный процесс. Возможно, что повышение содержания меди и селена в крови и молоке гибридных животных разных поколений обусловлено действием адаптивных механизмов, характерных для диких животных, и вызвано интродукцией архара в селекционный процесс.

Аминокислотный состав молока. Было выполнено определение общего содержания аминокислот в молоке чистопородных и гибридных овцематок на начальном этапе лактации. Были установлены различия по содержанию аминокислот в молоке межвидовых гибридов романовских овец и архара второго и третьего поколения и чистопородных романовских овец. Концентрация незаменимых аминокислот в молоке на 1 и 3 день лактации показана в таблицах 12, 13.

Таблица 12 - Содержание незаменимых аминокислот в молоке

Показатель/Группа	г/100 г белка			
	THR	LEU	ILE	VAL
1 день лактации				
Романовская	5,77±0,17*	9,36±0,11	4,63±0,07	7,70±0,12*
Гибриды F2	4,89±0,27	9,34±0,06	5,01±0,10**	7,15±0,16
Гибриды F3	5,61±0,12*	9,57±0,09	4,71±0,05	7,72±0,10*
3 день лактации				
Романовская	4,41±0,11	9,38±0,08	5,12±0,07	6,92±0,07
Гибриды F2	4,65±0,17	10,46±0,34	6,09±0,26**	7,90±0,30
Гибриды F3	4,41±0,14	9,36±0,09	5,02±0,07	6,97±0,09

Примечание: *- $p<0,05$; **- $p<0,01$

Таблица 13 - Содержание незаменимых аминокислот в молоке

Показатель/Группа	г/100 г белка			
	MET	LYS	PHE	TYR
1й день лактации				
Романовская	1,00±0,14	7,32±0,12	4,08±0,07	4,21±0,08
Гибриды F2	2,49±0,11***	8,08±0,10**	4,07±0,03	4,19±0,07
Гибриды F3	1,09±0,23	7,57±0,07	4,18±0,06	4,25±0,07
3й день лактации				
Романовская	2,61±0,15	7,64±0,17	4,19±0,06	4,28±0,08
Гибриды F2	3,03±0,17*	7,48±0,24	4,58±0,11*	4,78±0,21
Гибриды F3	2,60±0,11	7,83±0,16	4,17±0,03	4,25±0,06

Примечание: *- p<0,05; **- p<0,01; ***- p<0,001

В развитии организма молодняка овец и реализации его потенциала продуктивности особенно важную роль имеет полноценность питания животных на раннем этапе постнатального онтогенеза, так как на данном этапе основной пищей для ягнят является молозиво и молоко овцематок. От качества молока зависит компенсация потребностей в энергии на рост и развитие организма, а, следовательно, физиологическое состояние потомства, степень формирования его продуктивных качеств.

Установленные в данном исследовании различия концентрации метионина у животных исследованных групп могут свидетельствовать о повышении интенсивности процессов метаболизма в организме межвидовых гибридов относительно домашних овец, возможно, объясняются действием адаптивных механизмов, характерных для дикого вида.

Наблюдается увеличение концентрации отдельных незаменимых аминокислот и повышение соотношения незаменимых и заменимых аминокислот в белках молока, при этом максимальная разница между животными контрольной и опытных групп установлена в первый и третий день лактации. Основываясь на том, что данная тенденция проявляется наиболее сильно именно у гибридных овцематок второго поколения по сравнению с чистопородными овцематками и гибридами третьего поколения, можно с определенной долей уверенности утверждать, что такие различия обусловлены интродукцией архара в селекционный процесс.

По всей видимости, установленные различия по физиолого-биохимическим показателям сыворотки крови и молока чистопородных и гибридных овцематок являются следствием изменений в интенсивности течения метаболических процессов, сопровождающих синтез белков молока на ранней стадии лактации и отражают эффект влияния межвидовой гибридизации с архаром на метаболизм белка и аминокислот в организме лактирующих овец на начальном этапе лактации.

2.3.4 ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА КРОВИ МОЛОДНЯКА

Оценка количественных характеристик эритроцитов. Были изучены количественные характеристики эритроцитов у ярок межвидового гибрида романовских овец и архара третьего поколения и чистопородных романовских ярок. Результаты исследований показаны в таблице 15.

Таблица 15 - Количественные характеристики эритроцитов у ярок романовской породы и гибридных ярок третьего поколения.

Группа Показатель, размерность	романовская порода	гибриды третьего поколения
Гемоглобин (Hb), г/л	120,3±1,8	128,02±1,95**
Эритроциты (RBC), 10 ¹² /л	14,85±0,26	15,61±0,27
Гематокрит (HCT), %	51,58±0,82	57,13±1,15***
Средний объем эритроцита (MCV), мкм ³	34,76±0,38	36,67±0,46**

Примечание: ** - p<0,01; *** - p<0,001

Исходя из результатов исследования, очевидно, что по содержанию гемоглобина, количеству и объему эритроцитов ярки межвидового гибрида романовской овцы и архара третьего поколения имеют преимущество в сравнении с чистопородными овцами. Результаты исследования крови молодняка подтверждают, что повышение количественных характеристик эритроцитов межвидовых гибридов имеет вид тенденции, которая заключается в увеличении концентрации гемоглобина, увеличении количества эритроцитов и повышении объема эритроцита. Очевидно, что такие особенности являются следствием интенсификации метаболизма, повышением адаптивных качеств (возможно, повышением интенсивности образования эритроцитов костным мозгом) и обусловлены интродукцией дикого вида (архара) в селекционный процесс.

Биохимические показатели сыворотки крови. Липидный обмен. В данном исследовании были получены данные по показателям липидного обмена сыворотки крови гибридного молодняка (ярок и баранов) разных генотипов возрасте 5 месяцев в сравнении с чистопородными романовскими ярками и баранами. Результаты исследования представлены в таблице 16.

Таблица 16 - Показатели липидного обмена сыворотки крови молодняка.

Группа Показатель	романовская порода	гибриды второго поколения	Гибриды ♀F3× ♂F2
Ярки			
n	5	5	5
Триглицериды, мМ/л	0,96±0,02	0,9±0,02	1,07±0,05**
Холестерин, мМ/л	2,87±0,25	2,91±0,12	3,15±0,13
Бараны			
n	4	4	4
Триглицериды, мМ/л	0,82±0,02	0,9±0,01	0,86±0,02
Холестерин, мМ/л	2,28±0,06*	2,32±0,05*	2,17±0,17

Примечание: * - p<0,05; ** - p<0,01; *** - p<0,001

Результаты исследования крови молодняка подтверждают, что повышение количественных характеристик эритроцитов межвидовых гибридов имеет вид тенденции, которая заключается в увеличении концентрации гемоглобина, увеличении количества эритроцитов и повышении объема эритроцита при примерно одинаковом заполнении эритроцитов гемоглобином (у романовских ярок по сравнению с ярками третьего поколения этот показатель был выше) и практически одинаковом содержании гемоглобина в одном эритроците. Очевидно, что такие особенности являются следствием интенсификации метаболизма, повышением адаптивных качеств (возможно, повышением

интенсивности образования эритроцитов костным мозгом) и обусловлены интродукцией дикого вида (архара) в селекционный процесс.

Содержание меди и селена в крови. Была определена концентрация меди и селена в цельной крови гибридного молодняка в возрасте 5 месяцев: ярок и баранов второго поколения и гибридов F2×F3 в сравнении с чистопородными романовскими яркими и баранами. Результаты исследования представлены в таблице 17.

Таблица 17 - Содержание микроэлементов в крови гибридного и чистопородного молодняка в возрасте 5 месяцев.

Группа Показатель	романовская порода	гибриды второго поколения	Гибриды ♀F3× ♂F2
Ярки			
n	5	5	5
Селен, мкМ/л	0,2±0,02	0,38±0,2	0,18±0,04
Медь, мкМ/л	15,64±0,36	19,96±1,68*	18,85±1,38*
Бараны			
n	4	4	4
Селен, мкМ/л	0,25±0,02*	0,23±0,03*	0,12±0,02
Медь, мкМ/л	15,3±1,21	20,1±1,5	17,9±1,3

Примечание: *- p<0,05; **- p<0,01; ***- p<0,001

Гибридные ярки второго поколения и гибриды F2×F3 в возрасте 5 месяцев имели более высокую концентрацию меди по сравнению с чистопородными аналогами. Возможно, такие особенности обмена меди в организме межвидовых гибридов овец и архара являются следствием интродукции дикого вида в селекционный процесс и связаны с повышением адаптивных качеств у новых гибридных форм животных. Учитывая важную этиологическую роль дефицита микроэлементов в нарушениях продуктивного здоровья овец, не исключено, что в условиях ограниченного содержания меди в рационе межвидовые гибриды овец и архара будут иметь преимущество в сравнении с чистопородными овцами.

Исходя из результатов исследования очевидно, что установленные различия в содержании меди и селена в крови гибридного молодняка являются следствием интродукции архара в селекционный процесс. Возможно, повышение содержания меди и селена в крови гибридных животных разных генотипов обусловлено действием адаптивных механизмов, характерных для диких животных, и вызвано интродукцией архара в селекционный процесс.

Особенности влияния факторов пола и возраста на уровень биохимических показателей крови. В данном исследовании были изучены особенности, обусловленные влиянием фактора пола на уровень биохимических показателей крови межвидовых гибридов овец и архара с разным генотипом (гибридные животные второго поколения и животные, полученные посредством инбридинга второго и третьего поколения) и чистопородных романовских овец. У молодняка романовской породы половые различия зафиксированы по показателям концентрации триглицеридов и холестерина (p<0,05), ярки имели более высокий уровень данных метаболитов по сравнению с баранами на 15% и 11% соответственно; в то время как у молодняка второго поколения такие различия зафиксированы лишь по концентрации холестерина (p<0,05), который был выше у ярок на 20%, а у инбридного молодняка – по концентрации триглицеридов (p<0,05), уровень которых также был выше у ярок на 31%. Также половые различия в группах гибридных

животных были установлены по значению альбумино-глобулинового коэффициента: у чистопородных ярок и баранов этот показатель был одинаков (0,7), в то время как у ярок второго поколения он был выше на 13%, а у инбредных ярок на 15% по сравнению с баранами. Это, с большой долей вероятности, указывает на различия в течении физиологических процессов липидного и белкового обмена веществ в организме исследованных животных и свидетельствует о влиянии межвидовой гибридизации с архаром на метаболизм липидов и белка в организме молодняка гибридных овец. Возрастные различия между группами ярок и овцематок романовской породы установлены по концентрации общего белка ($p<0,01$), глобулинов, триглицеридов ($p<0,05$), активности АЛТ ($p<0,01$): уровень общего белка и глобулинов, а также активность аланинаминотрансферазы были выше у овцематок на 12%, 17% и 30% соответственно, концентрация триглицеридов была выше в группе ярок на 10%. В свою очередь между гибридными ярками и овцематками второго поколения отмечена разница по содержанию общего белка, глобулинов ($p<0,01$), холестерина ($p<0,05$), активности АЛТ ($p<0,01$) и АСТ ($p<0,05$). Концентрация общего белка и глобулинов была выше у овцематок на 11% и 14%, а холестерина – у ярок на 3%, активность аминотрансфераз была выше у взрослых животных на 45% и 18%. Значение альбумин-глобулинового коэффициента было выше в группах молодых животных по сравнению с маточным поголовьем на 13% у романовской породы и 9% у межвидовых гибридных романовских овец и архара. Установленные возрастные особенности могут также указывать на различия в течении процессов липидного обмена, метаболизма белка и азота, в частности реакций переаминирования, а также их интенсивность у гибридных животных по сравнению с чистопородными аналогами. И, следовательно, указывают на то, что межвидовая гибридизация с архаром влияет на процессы белкового, азотистого и липидного обменов веществ в организме овец.

Установленные в данном исследовании половозрастные особенности согласуются с общепринятыми представлениями о влиянии таких факторов как пол и возраст на биохимические показатели крови у овец. В данном случае овцематки имеют большую концентрацию общего белка и глобулинов и более высокую активность ферментов переаминирования, в то время как у ярок наблюдается более высокое соотношение альбуминов и глобулинов, что указывает на преобладание регенеративных процессов в организме взрослых животных и активный рост и развитие организма у молодняка. Данная закономерность подтверждается результатами исследования метаболитов липидного обмена: уровень данных показателей выше у ярок. Уровень показателей липидного обмена в крови ягнят связан со сложными морфо-функциональными перестройками их организма во время роста и развития и обусловлены их породной принадлежностью.

Различия в уровне метаболитов липидного обмена, зафиксированные между ярками и баранами одного возраста, указывают на разницу в течении процессов роста и развития, обусловленные полом животных: по всей видимости у ярок имеет место более интенсивное формирование подкожной жировой клетчатки и преобладание других процессов, отражающих специфическое действие половых гормонов и связанных с обменом триглицеридов и холестерина.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований были получены данные о физиологобиохимических особенностях организма межвидовых гибридов архара и романовской породы овец разных генотипов и половозрастных групп, содержавшихся в разных условиях. Обобщение и анализ полученных результатов обосновывает следующие выводы:

3.1 ВЫВОДЫ

1. Показано, что коэффициент переваримости сухого и органического вещества, сырого протеина, сырой клетчатки и сырого жира выше в группе гибридных ярок ($p<0,05$); сырой клетчатки и сырого жира – выше в группе гибридных валухов ($p<0,05$) по сравнению с чистопородными животными.
2. Установлено, что в крови гибридных овцематок второго и третьего поколения выше концентрация гемоглобина ($p<0,01$), содержание эритроцитов, значение гематокрита ($p<0,05$) по сравнению с чистопородными аналогами. Гибридные ярки третьего поколения имеют более высокую концентрацию гемоглобина ($p<0,01$), значение гематокрита ($p<0,001$), средний объем эритроцита ($p<0,01$) по сравнению с чистопородными животными.
3. Установлено, что гибридные овцематки второго и третьего поколения имеют повышенное содержание таурина в сыворотке крови на 7^{ой} день лактации ($p<0,05$); гибридные ярки – более высокую концентрацию валина в плазме крови через 1 час после кормления ($p<0,05$) по сравнению с чистопородными животными.
4. Показано, что концентрация меди в крови на 7^{ой} день лактации выше у гибридных овцематок третьего поколения ($p<0,05$), на 20 – второго и третьего поколения ($p<0,05$). Концентрация селена в молоке на 7^{ой} день лактации выше у гибридных овцематок второго и третьего поколения ($p<0,05$), содержание меди в молоке на 7^{ой} день лактации выше в группе гибридных овцематок третьего поколения ($p<0,05$), на 20^{ый} – второго, и третьего поколения ($p<0,05$).
5. Установлено, что гибридные овцематки второго поколения имеют более высокую концентрацию метионина ($p<0,001$) и изолейцина ($p<0,01$) в молоке на 1^{ый} и 3^{ый} день лактации, лизина – на 1^{ый} день ($p<0,01$), фенилаланина – на 3^{ый} день лактации ($p<0,05$).

3.2 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Межвидовые гибриды архара и романовской породы овец разных генотипов и половозрастных групп могут быть использованы в качестве генетического резерва при совершенствовании культурных пород овец.
2. Полученные данные могут быть дополнены и использованы в дальнейшем при расчёте референтных интервалов физиолого-биохимических показателей крови межвидовых гибридов овец и архара разных поколений и половозрастных групп.
3. Полученные данные об аминокислотном составе молока овец и содержании микроэлементов в молоке на ранних этапах лактации могут быть использованы в овцеводческой практике при планировании мероприятий, связанных с оценкой и контролем полноценности питания молодняка овец и применением заменителей цельного молока.
4. Материалы диссертации следует использовать в учебном процессе при подготовке студентов специалитета, бакалавриата и магистратуры по направлениям ветеринария и зоотехния.

3.3 ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

В долгосрочной перспективе возможно создание новой высокопродуктивной породы овец мясного или смешанного направления продуктивности, обладающей ценными качествами архара и пригодной для разведения в сложных климатических и природно-географических условиях.

Список работ, опубликованных по теме диссертации.

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ:

1. Volnin, A. Effect of gender on blood lipids parameters of the *Ovis aries* and the *Ovis ammon* interspecific hybrids/ A. Volnin, S. Zaitsev, V. Bagirov, N. Bogolubova, R. Rykov, N. Zinovieva// FEBS Open Bio. - №8. – 2018. - p. 216. DOI: 10.1002/2211-5463.12453
2. Volnin, A. Free Amino Acid Concentrations In Blood Of Lactating Ewes Of The Second Generation Hybrids Of The Romanov Sheep With Argali/ A. Volnin, S. Zaitsev, V Bagirov., N. Bogolubova, N. Zinovieva // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - № 9 (4). – 2018. – pp. 1476- 1482.
3. Волнин, А. А. Оценка белкового, азотистого и липидного метаболизма по анализам крови у межвидовых гибридов овец и архара разных поколений и половозрастных групп/ А. А. Волнин, С. Ю. Зайцев, В. А. Багиров, Н.В. Боголюбова, Р. А. Рыков, Н. А. Зиновьев/ Научно- практический журнал Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. - № 236 (4). - С. 51-58
4. Волнин, А. А. Исследование биохимического профиля межвидовых гибридов овец и архара/ А. А. Волнин, В. А. Багиров, С. Ю. Зайцев, И. В. Гусев, Р. А. Рыков, Н. А. Зиновьев// Научно-практический журнал Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. – №3. – С. 84-91.
5. Волнин, А. А. Определение меди и селена в молоке овцематок межвидовых гибридов овец и архара второго и третьего поколения/ А. А. Волнин, Ф. Д. Шералиев, С. Ю. Зайцев, В. А. Багиров, Н. А. Зиновьев// Научно-практический журнал Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. – № 11. – С. 77-83.
6. Volnin, A.A. Amino acid score of milk proteins of the interspecific hybrids of argali and domestic sheeps/ A.A. Volnin, F.D. Sheraliev, M.N. Shaposhnikov, S.Y. Zaitsev, V.A. Bagirov, N.A. Zinovieva// Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2017 – №4 (64). – P. 240-247.

Статьи в сборниках материалов конференций и других изданиях:

7. Волнин, А. А. Биохимическое исследование крови межвидовых гибридов овец и архара/ А.А. Волнин, В.А. Багиров, С.Ю. Зайцев, И.В. Гусев, Р.А. Рыков, Н.А. Зиновьев// Сборник научных статей 1 Белорусского биохимического конгресса «Современные проблемы биохимии». Гродно – 2016 – часть 2 – С. 133-137.
8. Волнин, А.А. Оценка обеспеченности микроэлементами лактирующих овцематок межвидовых гибридов овец и архара/ А.А. Волнин, В.А. Багиров , И.В. Гусев, С.Ю. Зайцев, Н.А. Зиновьев// Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Ветеринарно-санитарные мероприятия по предупреждению антропозоонозов и незаразных болезней животных». – Ярославль – 2016 – С. 20-24.

9. Волнин, А. А. Оценка количественных характеристик и морфологических особенностей эритроцитов межвидовых гибридов овец и архара/ А.А. Волнин, В.А. Багиров, С.Ю. Зайцев, И. В. Гусев, Р.А. Рыков, Н.А. Зиновьев// Сборник материалов международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны». – Санкт-Петербург – 2016 – С. 41-42.
10. Боголюбова, Н.В. Влияние межвидовой гибридизации с архаром на углеводный и липидный обмен веществ в организме овец/ Н.В. Боголюбова, А.А. Волнин, В.А. Багиров, С.Ю. Зайцев, Р.А. Рыков, Н.А. Зиновьев // Сборник тезисов Конференции-школы молодых учёных «Достижения и перспективы супрамолекулярной и биологической химии в биомедицине и сельском хозяйстве». – Москва – 2017 – С.12-13.
11. Волнин, А.А. Применение ионообменной хроматографии при оценке биологической ценности белков молока овец/ А.А. Волнин, Ф.Д. Шералиев, М.Н. Шапошников, С.Ю. Зайцев, В.А. Багиров// Актуальные вопросы биологической физики и химии. Материалы XII Международной научно-технической конференции «Актуальные вопросы биологической физики и химии. БФФХ - 2017». – Севастополь – 2017 – С. 494-498.
12. Волнин, А.А. Содержание микроэлементов в крови овец романовской породы/ А.А. Волнин, С.Ю. Зайцев, В.А. Багиров, И.В. Гусев// Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015 – №10 – С. 13-19.